



Сборник материалов конференции

Экология родного края: проблемы и пути их решения

**Материалы
третьей областной научно-практической
конференции молодежи**

24–25 апреля 2008 г.

**Киров
2008**

**Федеральное агентство по образованию
Управление охраны окружающей среды
и природопользования Кировской области
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
Вятский государственный гуманитарный университет**

Экология родного края: проблемы и пути их решения

Материалы третьей областной
научно-практической конференции молодежи

24–25 апреля 2008 г.

Киров 2008

ББК 20.1 + 74.200.57

Э 40

***Посвящается 90-летию кафедры химии
Вятского государственного гуманитарного университета***

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Вятского государственного гуманитарного университета

Редакционная коллегия:

Т. Я. Ашихмина, профессор, д.т.н.

Л. И. Домрачева, профессор, д.б.н.

А. М. Слободчиков, профессор, к.х.н.

Н. М. Алалыкина, доцент, к.б.н.

Л. В. Кондакова, доцент, к.б.н.

Г. Я. Кантор, с.н.с., к.т.н.

С. Ю. Огородникова, с.н.с., к.б.н.

С. Г. Скугорева, м.н.с., к.б.н.

Э 40 Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы третьей областной научно-практической конференции молодежи 24–25 апреля 2008 г. – Киров: ООО «О-Краткое», 2008. – 224 с.

ISBN 978-5-91402-025-2

Материалы третьей областной научно-практической конференции молодёжи отражают состояние и перспективы экологических исследований, проводимых в учебных заведениях г. Кирова и Кировской области.

В сборнике представлены работы молодых ученых – будущих учителей, инженеров, врачей, работников агропромышленного комплекса по изучению экологической ситуации на территории Кировской области, по вопросам сохранения здоровья населения, а также биоресурсов и биоразнообразия в современных условиях, по способам очистки промышленных стоков и утилизации отходов производства, а также по методам экологических исследований, экологическому образованию и просвещению.

Сборник может быть полезен специалистам природоохранных органов, работникам промышленных предприятий, ученым, преподавателям вузов, педагогам, представителям средств массовой информации, а также начинающим исследователям природы.

ББК 20.1 + 74.200.57

©Вятский государственный гуманитарный университет, 2008

©Управление охраны окружающей среды и природопользования
Кировской области, 2008

ISBN 978-5-91402-025-2

©ООО «О-Краткое», 2008

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

<i>Мокрушина Н. С., Тарасова Т. С., Дармов И. В.</i> Разработка биопрепарата для ускоренной переработки древесных отходов в удобрение ...	10
<i>Зонова Т., Лихачева Н., Скугорева С. Г.</i> Оценка автотранспортной нагрузки в микрорайоне МОУ СОШ № 31 г. Кирова	12
<i>Вострикова Д. А., Тарасова Л. В., Кряжевских А. П., Киселева Ю. А., Попыванова И. Б., Жданова О. Б., Ашихмин С. П.</i> К вопросу обеспечения биобезопасности почв парков	13
<i>Бельтюкова Е. Ю., Васильева А. Н.</i> Загрязнение медью окружающей природной среды п. Фаленки	14
<i>Жевлакова М. А., Жукова С. Н., Скугорева С. Г.</i> Содержание фторид-, хлорид-, фосфат-ионов в снеге на ул. Ленина г. Кирова	15
<i>Пестова С. В., Шихова Ю. В., Скугорева С. Г.</i> Содержание нитрит-, нитрат- и сульфат-ионов в снеге на ул. Ленина г. Кирова	18
<i>Попова О. А., Слободчиков А. М.</i> Определение содержания свинца и сульфат-ионов в образцах почвы Малмыжского района	20
<i>Носкова А. В., Слободчиков А. М.</i> Содержание меди и алюминия в природных образцах г. Кирса	21
<i>Королева Л. Л., Носкова А. В., Слободчиков А. М.</i> Содержание меди и железа в почвах г. Кирова	22
<i>Варфоломеева Е. А., Пуятинна В. В., Слободчиков А. М.</i> Содержание хрома и фосфат-ионов в почвах г. Кирова	23
<i>Злобина Ю. В., Попова О. А., Слободчиков А. М.</i> Определение содержания хлорид- и сульфат-ионов в природных образцах почв г. Кирова ..	23
<i>Астраханцев К. А., Адамович Т. А., Ашихмина Т. Я.</i> Проблема радиационного загрязнения компонентов окружающей среды в районе КЧХК	24
<i>Хлобыстова Ж. С., Тарасова Е. М.</i> Самоочищение животноводческих стоков	25
<i>Зыкин С. А., Макаренко З. П.</i> Разработка строительных материалов с использованием бытовых отходов	26
<i>Ёлкина А. С., Поярков Ю. А.</i> Оценка эффективности работы биологических очистных сооружений г. Кирова	28
<i>Петухова И. Ю.</i> Некоторые подходы к выбору критериев отнесения опасных производственных объектов к категории особо опасных	30
<i>Багаева С. С., Васильева А. Н.</i> Влияние животноводческого комплекса ЗАО «Агрофирма «Дороничи» на окружающую природную среду	32
<i>Шеромова Т. С., Алалыкин В. С., Ситяков А. С.</i> Оценка электромагнитного загрязнения территории г. Кирова	34
<i>Гусева О. А., Хохлов А. А.</i> Особенности водозабора и очистки питьевой воды в г. Уржуме	38

Клиндухова А. Д. Изучение динамики массы сброса загрязняющих веществ со сточными водами в поверхностные водные объекты Кировской области	39
Морогова О. Г., Васильева А. Н. Загрязнение атмосферы г. Кирова выбросами автотранспорта	41
Позолотина М. А., Панфилова И. В., Шулятьева Н. А., Ашихмина Т. Я. Изучение хемотоксической реакции тест-объекта инфузории по соли ортофосфорной кислоты	43
Позолотина М. А., Бородина Н. В., Ашихмина Т. Я. Изучение хемотоксической реакции культуры водоросли хлорелла (<i>Chlorella vulgaris</i> Beijer) по дигидроортофосфату натрия	43

Секция 2 «СОХРАНЕНИЕ БИОРЕСУРСОВ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ»

Зиновьева А. Н., Целищева Л. Г. Новые виды полужесткокрылых в фауне Кировской области	45
Глушаева И. Н., Васильева А. Н. Влияние условий хранения картофеля на содержание в нем нитратов	47
Чупракова Е. И., Пересторонина О. Н. Состояние ценопопуляций <i>Listera ovata</i> (L.) R. BR. в Кировской области	49
Стрельникова А. И., Пересторонина О. Н. Изучение лугово-степной растительности Вятскополянского района Кировской области	50
Морозова В. С., Кутявина А. П., Мутушвили Л. Р., Ашихмин С. П., Жданова О. Б. Экологическое обоснование применения азидата натрия	52
Корякина Е. В., Киселева Ю. А., Жданова О. Б. Формирование цветника из лекарственных растений	53
Ходырев Г. Н., Ходырев Н. Н. Новые виды эктопаразитических фитогельминтов семейства <i>Longidoridae</i> (<i>Nematoda</i>) на территории Кировской области	54
Черезова С. Н., Пересторонина О. Н. Луговая флора в окрестностях д. Орешник Уржумского района Кировской области	56
Татарина Л. В., Пересторонина О. Н. Флора дендропарка лесоводов Кировской области	58
Рычкова О. С., Пересторонина О. Н. Оценка состояния лесных фитоценозов г. Кирово-Чепецка и его окрестностей	60
Полякова М. А., Видякин А. И. Состояние, использование и перспективы развития постоянной лесосеменной базы сосны обыкновенной в Вятскополянском опытном лесхозе	62
Полякова М. А., Видякин А. И., Клабукова Т. П. Методические рекомендации по реконструкции постоянных лесосеменных участков сосны, исключённых из лесосеменной базы, в хозяйственно ценные насаждения	64
Ренжина Е. А., Целищева Л. Г. Жужелицы (<i>Coleoptera, Carabidae</i>) пгт. Опарино	66
Ожегова М. А., Тарасова Е. М. Экологические особенности флоры сосудистых растений окрестностей п. Нема	68

Лачоха Е. П., Тарасова Е. М. Экологические особенности флоры сосудистых растений п. Вазюк Опаринского района	69
Вострикова О. Н., Зимирева Е. Н., Тарасова Е. М. Культивирование редких и исчезающих растений Кировской области в Ботаническом саду Вятского государственного гуманитарного университета	71
Евсеев Р. А., Блинова И. А., Тарасова Е. М. Изучение и сравнение адаптации неморальных и таёжных растений	73
Вотинова Ю. М., Домнина Е. А. Определение возраста деревьев по кернам	74
Обухов И. Д., Рябов В. М. Материалы к орнитофауне ключевой орнитологической территории России международного значения «Камско-Порышский таёжно-болотный комплекс»	75

Секция 3 «ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ»

Машковцева Т. В., Репнякова Е. М., Данилова И. Н. Исследование влияния низкотемпературного воздействия на биологический материал	77
Машковцева Т. В., Репнякова Е. М., Данилова И. Н. Выбор условий накопления сырья для производства реагента тромбопластина	78
Домнина Е., Андреева С. Д. Влияние токсических веществ на проявления острого панкреатита	80
Хоробрых А., Осиповых В. Т., Соколова Г. И. Мониторинг здоровья и физического развития учащихся МОУ СОШ п. Октябрьский в период с 1999 по 2007 гг.	81
Попыванов Д. В., Русских А. П., Жданова О. Б., Попыванова И. Б. Изучение влияния аэроионов на уровень заболеваемости школьников	84
Крысова А. В., Юрчук О. А., Трухина С. И. Эмоциональные состояния женщин с осложненной беременностью	85
Фаттахова Р., Козлова О., Молина Г. Г. Влияние бытовых и косметических средств на процессы самоочищения водоёмов и их воздействие на организм человека	86
Суворова С. А., Тулякова О. В. Влияние загрязнения окружающей среды на репродуктивное здоровье девушек	88
Кузнецова Д. А., Тулякова О. В. Влияние шума на состояние здоровья детей	90
Щекотова А. Л., Тулякова О. В. Экология здоровья детей Кикнурского района Кировской области	92
Сафарова Р. И., Воронина Г. А. Особенности проявления стресса у лыжников-гонщиков с различным типом вегетативной регуляции	94
Макаров М. А., Колеватых Е. П. Изменение свойств нормальной микрофлоры кишечника человека при транслокации в брюшную полость в результате развития перитонита	96
Ситникова К. В., Михеева Г. А. Безалкогольные газированные напитки как опасный для здоровья продукт	97

Аряева М. А., Тулякова О. В. Экологическая оценка влияния продуктов сгорания газа на здоровье человека	99
Миндерова И. С., Стрелкова А. Н., Неверова Т. В., Воронина Г. А. Мониторинг физического развития и социальных условий проживания учащихся МОУ СОШ с УИОП № 1 г. Яранска	101
Будаева А. М., Тулякова О. В. Медико-демографические особенности населения Ямало-Ненецкого автономного округа	103
Рудницкая Ж. В., Попова О. Ю. Экспертиза качества яблочных соков, восстановленных для питания детей раннего возраста	105
Дубровин К. Н., Михеева Г. А. О зелёном цейлонском чае	106
Васильева Е. А., Михеева Г. А. Изменение качества ржано-пшеничного хлеба в процессе замораживания	107
Тарасова Н. В., Зонина Л. Н. Холодный чай – что это?	108
Черемухин А. Н., Кононова Т. Н., Мальцева Е. М. Влияние геомагнитных факторов на артериальное давление, пульс и частоту дыхания у студентов	110

Секция 4 «МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Плетнёва А. Ю., Мальцева С. А. Новые подходы в биотестировании ..	112
Олькова А. С., Шулятьева Н. А. Сравнение токсичности фосфатов и пирофосфатов методами биотестирования	114
Бахтина Е. С., Елькина Т. С., Калинин А. А., Домрачева Л. И. Изменение чувствительности пшеницы к фузариозному поражению под влиянием микробов-антагонистов	118
Мальцева С. А., Ашихмина Т. Я. Особенности действия мышьяка на тест-объект <i>Ceriodaphnia affinis</i>	120
Исправникова М. В., Фокина А. И. Оценка экологического состояния почв г. Вятские Поляны	121
Ермолина Е. А., Поярков Ю. А. Влияние синтетических моющих средств на окружающую среду	123
Цылева М. А., Поярков Ю. А. Микробиологическое исследование воздуха на территории г. Кирова	124
Чулкина Н. В., Васильева А. Н. Агрохимическое обследование почвы садового участка	125
Олькова А. С., Пукальчик М. А., Ашихмина Т. Я. Исследование активности почвенных ферментов в целях биоиндикации зоны влияния ОУХО «Марадыковский»	127
Скугорева С. Г. Аккумуляция ртути растениями ячменя при внесении в почву нитрата ртути (II)	130
Тарасова Т. С., Тетерина И. С., Мокрушина Н. С., Лундовских И. А., Дармов И. В. Выделение штаммов микроорганизмов, продуцентов ферментов для биоотбеливания целлюлозы	132
Храбрых Т. С., Кочурова Т. И., Олькова А. С., Ашихмина Т. Я. Изучение влияния тяжелых металлов на биообъект на примере <i>Daphia magna</i> Straus ...	134

Злобин С. С., Березин Г. И., Кондакова Л. В. Реакция <i>Nostoc commune</i> на воздействие хлорида мышьяка и ацетата свинца	135
Висич В. А., Вараксина Н. В., Кондакова Л. В. Альгофлора городских почв	136
Тишкова Н. Е., Кондакова Л. В. Почвенные водоросли – индикаторы режима влажности минеральных оглеенных почв	137
Семакова Н. С., Кондакова Л. В. Почвенные водоросли луговых экосистем	138
Тихонова И. М., Фокина А. И. Влияние бора на развитие кормового гороха пелюшка сорта Надежда	139
Титова В. А. Результаты контроля за содержанием специфических загрязняющих веществ в окружающей среде в зоне возможного влияния объекта «Марадыковский»	141
Мокрушина Н. С., Тарасова Т. С., Дармов И. В. Разработка биопрепарата для ускоренной переработки древесных отходов в удобрение .	142
Марамзина А. В., Ширишкова М. Н., Колупаев А. В., Соколова Т. А. Изучение влияния ДДТ на проростки ржи сорта Вятка–2	144

Секция 5 «МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ»

Пушкарев А. В., Лоскутов Е. В., Скугорева С. Г. Экологический мониторинг водных объектов в микрорайоне МОУ СОШ № 31 г. Кирова	146
Новикова Е. А. Перспективы экологической оценки и зонирования территории района объекта хранения и уничтожения химического оружия с использованием фермента холинэстеразы	148
Овчинникова Н. А., Курочкина Е. Н., Ашихмина Т. Я. Изучение содержания цинка и марганца в почве	151
Носкова М. В., Титова В. А., Ашихмина Т. Я. Определение содержания Fe (II) и Fe (III) в почвах Оричевского района	152
Адамович Т. А., Ашихмина Т. Я. Научно-методологические основы и принципы организации системы комплексного экологического мониторинга территории вблизи КЧХК	154
Фомченко Т. Р. Оценка содержания хлоридов в объектах окружающей среды СЗЗ и ЗЗМ ОУХО «Марадыковский» Оричевского района	155
Недопекина Т. Л., Катаева Н. Г., Чуркина А. И., Ашихмина Т. Я. Изучение содержания сульфатов в пробах почв на территории зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский»	158
Шишкина Ю. Н. Оценка содержания фторид-ионов в природной воде в зоне возможного влияния объекта по уничтожению химического оружия «Марадыковский»	159
Мамаева Ю. И. Изучение влияния объекта по хранению и уничтожению химического оружия «Марадыковский» на природные поверхностные и подземные воды	160

Менялин С. А. Изучение состояния атмосферного воздуха на территории СЗЗ и ЗЗМ объекта «Марадыковский»	163
Анофриев Д. С., Ашихмина Т. Я. Динамика содержания нитратов в овощах при их созревании и хранении	164
Басалаева Л. А., Житлухина И. С., Огородникова С. Ю. Определение антоцианов в растениях	166
Цепелева М. Л., Кочурова Т. И. Зообентос поверхностных водных объектов в зоне защитных мероприятий комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия «Марадыковский»	167
Кротов Д. В., Олькова А. С., Ашихмина Т. Я. Исследование соединений хрома в почвах в районе объекта «Марадыковский»	170
Торкунова И. Г., Дабах Е. В. Оценка показателей устойчивости почв Сырьянского лицензионного участка недр к загрязнению	171
Новокишнова Я. В., Адамович Т. А., Скугорева С. Г., Ашихмина Т. Я. Проблема загрязнения ртутью компонентов окружающей среды вблизи КЧХК	172
Жаворонкова Г. С., Фокина А. И. Оценка экологического состояния почв пгт. Арбаж	173
Большакова Е. В., Синцова Ю. Н., Тимонюк В. М. Изучение загрязнения атмосферы в зоне влияния ОУХО	174
Зорин А. С., Коржавина Е. В., Макаренко З. П. Комплексная экологическая оценка реки Вятки и ее берегов от с. Петропавловское Советского района до с. Шурма Уржумского района	175
Яковлев А. А., Макаренко З. П. Мониторинг химического состава природных водных объектов северо-западного района г. Кирова	177
Головкина Е. Н., Тимонюк В. М. Изучение сезонных колебаний состава Нижнеивкинской минеральной воды 2КД-2	179
Гайтанова Е. В., Кропачева И. В., Харина М. В., Дабах Е. В. Свойства почв в окрестностях Кильмезского ядомогильника	180
Филимонова Д. Н., Ашихмина Т. Я. Определение фосфора в растительных объектах	182
Пересторонин Л. В., Цеховой Д. А., Зонов А. В., Яговкина Н. Н., Ашихмина Т. Я. Мониторинг подземных вод в районе Костинского полигона бытовых отходов	184
Петров С. И., Петров П. И., Скугорева С. Г., Ашихмина Т. Я., Куимова Л. М. Реформирование энергетического производства в Кировской области. Экологические аспекты	185
Рудковская О. Н., Сунцова Н. В., Огородникова С. Ю. Изучение эффекта сверхмалых доз метилфосфоновой кислоты на растения	186

Секция 6 «СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОБРАЗОВАНИЕ. КУЛЬТУРА»

Малых Я. В., Зонова Л. Н. Экспертиза качества ржано-пшеничного хлеба «Дарницкий», реализуемого на потребительском рынке г. Кирова	187
--	-----

Мочалова М. М., Васильева А. Н. Оценка качества хлебобулочных изделий	189
Тимшина Т. А., Попова О. Ю. Качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров, реализуемого на рынке г. Кирова	191
Старицина А. В., Локтев Д. Б. Качество рыбных пресервов, реализуемых на потребительском рынке г. Кирова	192
Старкова Ю. М., Попова О. Ю. Оценка качества сыров сладких плавленых «Омичка» разных производителей, реализуемых на рынке г. Кирова	194
Голышева Н. В., Лазарев А. А. Исследование качества сыров Вожгальского маслодельно-сыродельного завода, реализуемых на рынке г. Кирова	195
Чеглакова О. В., Попова О. Ю. Сравнительная характеристика сметаны с массовой долей жира 20%, реализуемой на рынке г. Кирова	196
Поторочина С. А., Васильева А. Н. Оценка качества молока в рамках школьного экологического мониторинга	197
Шкляева Е. В., Попова О. Ю. Оценка качества вина десертного «Кагор», реализуемого через ЗАО «ВЯТКА-ЦУМ»	199
Еремина Е. В., Попова О. Ю. Ассортимент и экспертиза качества шоколада молочного без добавлений, реализуемого на рынке г. Кирова	200
Кушнир И. В., Горева И. В. Безопасность и качество питьевой бутилированной воды, реализуемой на рынке г. Кирово-Чепецка	201
Тарасова Н. В., Зонина Л. Н. Экспертиза качества холодного чая, реализуемого на потребительском рынке г. Кирова	202
Градобоев И. С., Бакулева М. А. Экологизация элективного курса «Химия газов»	204
Шумайлова А. С., Шишкин Е. А. О возможности формирования экологической культуры учащихся при обучении органической химии	206
Тутынина А. В., Шишкин Е. А. Ознакомление учащихся с экологическими понятиями при обучении школьников химии	208
Решетова Д., Осиповых В. Т., Воронина Г. А. Экологическая культура как условие формирования потребности здорового образа жизни ..	209
Маракулина С. Ю., Зубарева Л. А. О праве науки экологии на самостоятельность	211
Васильева К., Журавлёва О. С. Народные приметы о погоде	214
Слободчиков А. М. От истоков химического образования в педагогическом вузе	216
Питиримова Е., Тарасова А., Скворцова Л. И., Ворожцова Н. Г. Геологическое прошлое и настоящее памятников природы северной части г. Кирова	217
Чемоданова Е. А. Воспитание экологической культуры населения – миссия библиотек XXI века	220

СЕКЦИЯ 1

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

РАЗРАБОТКА БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В УДОБРЕНИЕ

Н. С. Мокрушина, Т. С. Тарасова, И. В. Дармов
Вятский государственный университет

В настоящее время в России существует проблема накопления не утилизируемых древесных отходов. В Кировской области 80% древесных отходов используется в качестве вторичных ресурсов, что является довольно высоким показателем. Однако в абсолютных цифрах доля не утилизируемых древесных отходов составляет около 100 тыс. т ежегодно. Эти отходы загрязняют лесные массивы на вырубках, на территориях лесозаготовительных предприятий, пилорам, предприятий деревоперерабатывающего комплекса. При компостировании возможно без ущерба для окружающей среды утилизировать древесные отходы и получать ценное органическое удобрение. Однако процесс компостирования довольно длительный и может продолжаться до двух–трех лет. В связи с этим в последние годы активно разрабатываются ускорители созревания компоста – микробные закваски, представляющие собой культуры микроорганизмов, целенаправленно отобранные по способности к разложению биополимеров древесины.

Целью данной работы явилось выделение и отбор микроорганизмов, перспективных для разработки на их основе технологии биоконверсии древесных отходов.

Выделение штаммов микроорганизмов проводили из различных природных источников. В качестве предполагаемых мест обитания интересующей группы микроорганизмов были рассмотрены гнилая древесина, лесная почва, свежий навоз, компост различного состава. С использованием различных питательных сред были получены накопительные культуры. Из них было выделено 157 штаммов микромицетов. Затем был проведён выбор оптимальной методики первоначального скрининга микроорганизмов, способных к биодеструкции компонентов древесины (лигнина и целлюлозы).

Оптимальным методом отбора лигнолитических микроорганизмов оказалась методика с использованием плотной питательной среды с добавлением 0.5% таннина, основанная на реакции Бавендамма (Рипачек, 1967). Оптимальным методом отбора целлюлозолитических микроорганизмов оказалась методика с использованием плотной питательной среды с добавлением 0.1% карбоксиметилцеллюлозы и последующем её окрашивании конго-красным. Данный краситель необратимо связывается с целлюлозой и окрашивает ее в красный цвет.

Целлюлозолитические микроорганизмы, выращенные на таком агаре, образуют зоны просветления, отчетливо заметные на красном фоне (Teather, 1982).

В качестве положительного контроля был использован штамм *Penicillium restrictum*, выделенный ранее на кафедре микробиологии ВятГУ, для которого доказана лигноразрушающая активность, отрицательным контролем служили культуры *S.vini* и *E.coli*. С помощью разработанных методик был проведён скрининг и отобраны 6 штаммов микромицетов, обладающих наиболее выраженной лигно- и целлюлозолитической активностью. Для этих штаммов определили убыль лигнина на 8 сутки твердофазного культивирования на измельченных еловых опилках при температуре 30 °С с использованием метода Класона в модификации Комарова с предварительным гидролизом образовавшейся белковой биомассы пепсином (Оболенская, 1991).

Убыль лигнина опилок при культивировании на них исследуемых штаммов составила 7–10% на 8 сутки. Два штамма, дающих наибольшую убыль лигнина (10.2% и 9.4%), были подвергнуты дальнейшим исследованиям. На основании морфологии и культурально-морфологических свойств выделенные микромицеты отнесли к родам *Fusarium* и *Aspergillus*. Иммуноферментный анализ на Т2-токсин и внутрибрюшинное введение мышам в дозе 0.1 мл культуральной жидкости микромицета рода *Fusarium* показало отсутствие продукции микотоксинов данным штаммом. Оба штамма не проявили выраженного фитотоксического действия на проростки пшеницы.

Таким образом, отработаны методики скрининга микроорганизмов, обладающих целлюлозо- и лигнолитической способностями. Среди выделенных из природных субстратов 157 культур микроорганизмов отобраны 2 штамма микромицета, перспективные для разработки на их основе технологии биоконверсии древесных отходов.

Литература

1. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учеб. пособие для вузов / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. М.: Экология, 1991. 320 с.
2. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов / Пер. с чеш. М.: Лесная промышленность, 1967. 392 с.
3. Teather R. M. Use of congo red-polysaccharide interactions in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from the bovine rumen / R. M. Teather, P. J. Wood // Appl. Environ. Microbiol. 1982. Vol. 43. № 4. P. 777–780.

ОЦЕНКА АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ В МИКРОРАЙОНЕ МОУ СОШ № 31 г. КИРОВА

Т. Зонова¹, Н. Лихачева¹, С. Г. Скузорева²

¹ МОУ СОШ № 31 г. Кирова,

² Лаборатория биомониторинга Института биологии

Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ

Одним из основных источников экологической опасности в городе является автотранспорт. При эксплуатации автомобильного транспорта происходит загрязнение воздуха угарным газом, оксидами азота, сернистым газом, альдегидами, бензапиреном, тяжелыми металлами, сажей и т. д. Многие из этих веществ токсичны для растений, животных и человека. По оценкам различных ученых вклад автотранспорта в загрязнение атмосферы составляет около 60% (Амбарцумян, 1999). С ростом парка автомобилей увеличивается количество дорожно-транспортных происшествий. Автотранспорт является причиной усиления шумовой нагрузки, воздействующей на психологическое состояние человека.

Цель исследования – дать оценку автотранспортной нагрузки в микрорайоне школы № 31 и рассмотреть ее динамику во времени. Автотранспортную нагрузку оценивали на Привокзальной площади, у школы (на перекрестке ул. Некрасова и ул. Чапаева) и дворца «Мемориал» (перекресток ул. Некрасова и ул. Сурикова). Оценка автотранспортной нагрузки является обязательным компонентом экологического паспорта территории микрорайона школы (Экология..., 1996).

На каждом из выбранных нами участков проводился учет легкового, грузового и общественного транспорта. Исследования проводили в конце июня. Расчет общего транспортного потока производили по формуле: $T_{\text{п}} = \Gamma + K_{\text{л}} \cdot \text{Л}$, где Γ – количество грузового транспорта; Л – количество легковых автомобилей; $K_{\text{л}}$ – коэффициент пропорциональности (Экологическая безопасность ..., 2001). Коэффициент пропорциональности равен среднему арифметическому между $K_1 = P_{\text{л}}/P_{\text{г}}$ и $K_2 = N_{\text{л}}/N_{\text{г}}$, где $P_{\text{л}}$ и $N_{\text{л}}$ – мощность двигателя и расход топлива легковых автомобилей, $P_{\text{г}}$ и $N_{\text{г}}$ – мощность двигателя и расход топлива грузовых автомобилей. По нашим расчетам $K_{\text{л}} = 0.56$. Для оценки динамики автотранспортной потока данные, полученные в 2007 г., сопоставляли с данными за 2001 г., которые пересчитали с учетом $K_{\text{л}}$.

У Привокзальной площади интенсивность движения легковых автомобилей с 2001 по 2007 гг. увеличилась на 20–30%, изменилась и динамика движения по дням недели. Если в 2001 г. наибольшее количество автомобилей на данном участке дороги отмечали в пятницу, наименьшее – в воскресенье; то в 2007 г. максимальное количество легковых автомобилей наблюдали в воскресенье, в другие дни движение было примерно одинаково. Грузовой поток с 2001 по 2007 гг. остался на одном уровне. Высока интенсивность движения грузовых автомобилей в понедельник, к концу недели она минимальна. За анализируемый промежуток времени усилилась интенсивность движения общественного транспорта в 3 раза, наибольшее количество автобусов и троллейбусов наблюдали в воскресенье.

На участке «школа № 31» интенсивность движения грузовых автомобилей с 2001 по 2007 гг. практически не изменилась. Нагрузка на окружающую среду общественного транспорта за 6 лет увеличилась в 3 раза. Вклад легкового транспорта в общую нагрузку составляет 70–80%. С течением времени интенсивность движения легковых автомобилей на этом участке дороги возросла в 2 раза. Наибольшее количество всех видов транспорта проходит через данный участок в пятницу, наименьшее – в воскресенье.

С 2001 по 2007 гг. у дворца «Мемориал» в 6 раз снизилась доля легкового транспорта в общей автотранспортной нагрузке, 2 раза уменьшилось количество грузового и общественного транспорта. В 2001 г. высокую интенсивность движения данного транспорта отмечали в пятницу, низкую – в воскресенье.

Обобщающим критерием автотранспортной нагрузки является транспортный поток. На Привокзальной площади и у школы № 31 транспортный поток примерно одинаков. С 2001 г. по 2007 г. транспортный поток увеличился в среднем в 1.5–2 раза, как во все исследуемые дни недели, так и в среднем за неделю. На участке у дворца «Мемориал» транспортный поток с 2001 по 2007 гг. снизился в среднем в 3–4 раза.

Таким образом, транспортный поток у школы № 31 сопоставим с потоком транспорта на Привокзальной площади, в период с 2001 по 2007 гг. движение транспорта на данных участках увеличилось. Наибольший вклад в общий автотранспортный поток вносит легковой транспорт. Транспортный поток у дворца «Мемориал» низкий, за 6 лет резко сократилось движение всех видов транспорта.

Литература

1. Амбарцумян В. В., Носов В. Б., Тагасов В. И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. М.: Научтехлитиздат, 1999. 261 с.
2. Экологическая безопасность региона / Под ред. Т.Я. Ашихминой, М.А. Зайцева. – Киров: Вятка, 2001. – 416 с.
3. Экология родного края / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996. – 720 с.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БИОБЕЗОПАСНОСТИ ПОЧВ ПАРКОВ

*Д. А. Вострикова, Л. В. Тарасова, А. П. Кряжевских, Ю. А. Киселева,
И. Б. Попыванова, О. Б. Жданова, С. П. Ашихмин
МОУ Вятская православная гимназия*

Почвенный покров является основой экосистемы урбанизированных территорий. Основными критериями экологического мониторинга являются природно-исторические особенности формирования структуры почв, комплексы показателей различных свойств и загрязнений (физические, химические и др.). Комплексные изучения биологических свойств почв, в т. ч. загрязненности патогенными бактериями и паразитами, имеют особое значение в условиях концентрации людей и животных на ограниченных территориях. В г. Кирове установлена высокая обсемененность почвы яйцами токсокар в излюбленном месте отдыха кировчан – Александровском саду (Жданова, 2004).

При исследовании ряда дезинфицирующих растворов установили, что их применение позволяет вызвать гибель яиц при локальном нанесении, но многие из них являются гербицидами и в результате непоправимый ущерб наносится газонам и цветникам. В связи с этим было испытано новое дезинфицирующее средство – азид натрия, в концентрации 0.3–0.5%, не оказывающее выраженного воздействия на растения. В раствор азид натрия вносили яйца токсокар и наблюдали за их развитием. Была отмечена гибель 30% яиц в первые сутки и 63% во вторые сутки инкубирования в данном растворе (Ашихмин, 2007).

Мы предлагаем создать миксобордер, который наиболее эффективно будет смотреться, если его ширина составит как минимум 1,5 м, а длина – 3–4 м. Ассортимент растений должен быть не очень широким. Предпочтение следует отдать тем видам, которые при данных климатических условиях хорошо произрастают, неприхотливы и декоративны в течение всего вегетационного периода. Нужно вырыть котлован под многолетние растения и кустарники глубиной минимум 50 см, на дно уложить 10–15 см глины, чтобы избежать пересушивания земли. Затем насыпается плодородная почва, которая собирается в местах скопления фекалий и обеззараживается азидом натрия; в нее добавляются удобрения, тщательно разрыхляется и создается цветник, который будет приносить не только эстетическое наслаждение, но и пользу для здоровья. Растения, используемые для миксобордера, имеют период цветения с апреля по сентябрь: дельфиниум низких сортов, таволга вязолистная, душица обыкновенная, монарда парная, родиола розовая, ромашка садовая, пионы. Преобладающая окраска цветов: желтая, белая, розовая, синяя. Большинство из приведенных растений в наших климатических условиях не требуют дополнительного ухода.

Литература

1. Жданова О. Б. Токсокароз домашних и диких плотоядных в Кировской области // Мат. докл. к науч. конф. «Современные проблемы ветеринарной медицины». Киров. 2004. С. 34–37.
2. Ашихмин С. П., Жданова О. Б., Распутин П. Г., Мартусевич А. К. Применение азид натрия для борьбы с токсокарозом / Сб. науч. трудов «Естествознание и гуманизм». Т. 4, № 2. Томск, 2007. С. 44.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕДЬЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ п. ФАЛЕНКИ

Е. Ю. Бельтюкова, А. Н. Васильева
Вятский государственный гуманитарный университет

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами характерна сегодня для многих регионов страны. К категории высокотоксичных элементов относится медь, которая в ряду токсичности для водных организмов занимает второе место, а для наземных млекопитающих – третье. Медь обладает способностью накапливаться в организме человека и животных и вызывать функциональные расстройства нервной системы, печени и почек, заболевания желудочно-кишечного тракта, поражение периферической нервной системы и т. д.

Способность меди оказывать токсическое действие при повышенных концентрациях в окружающей среде вызывает необходимость контролировать её содержание в природных объектах и средах, испытывающих антропогенное воздействие. Однако постоянного контроля загрязнения окружающей среды медью в Кировской области не ведется даже на территории областного центра, не говоря уже о менее населенных пунктах.

Целью настоящей работы явилась оценка загрязнения природной среды п. Фаленки вблизи электрифицированной линии железной дороги, которая рассматривалась нами как потенциальный источник медного загрязнения прилегающей территории. Оценка загрязнения атмосферного воздуха проводилась косвенным методом – по анализу снегового покрова. Загрязнение медью почвы и растительности исследовалась прямым методом – по содержанию меди в почвенных и растительных вытяжках. Пробы снега, почвы и растительности отбирались на расстоянии до 50 м от железнодорожного полотна; в качестве контрольной была выбрана территория, расположенная на расстоянии около 20 км от источника загрязнения.

Анализ проводился колориметрическим методом: некоторые из полученных результатов приведены в таблице.

Таблица

Содержание меди в природных объектах п. Фаленки

Место отбора проб	Содержание меди			
	в почве, мг/кг		в растениях, мг/кг сухой массы	в талой воде, мг/л
	валовое	подвижное		
Вблизи железной дороги	2.35–3.45	0.92–1.38	1.20–2.93	0.02–0.15
Контроль	1.45	0.36	0.05	0.01
ОДК	100.0	3.0		

Как видно из представленных данных, территория п. Фаленки, расположенная вблизи железнодорожного полотна, действительно испытывает определенную техногенную нагрузку в отношении соединений меди.

СОДЕРЖАНИЕ ФТОРИД-, ХЛОРИД-, ФОСФАТ-ИОНОВ В СНЕГЕ НА ул. ЛЕНИНА г. КИРОВА

М. А. Жевлакова, С. Н. Жукова, С. Г. Скугорова

¹ *Вятский государственный гуманитарный университет,*

² *Лаборатория биомониторинга ИБ КНЦ УрО РАН и ВятГГУ*

Проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах является достаточно актуальной в настоящее время. Так, выброс загрязняющих веществ в атмосферу г. Кирова за 2006 г. составил около 80 тыс. т. В г. Кирове одним из основных источников загрязнения воздуха является автотранспорт. Выброс загрязнителей транспортом и связью за 2006 г. составил 1238 т: 750 т составили углеводороды, 196 т – SO₂, 129 т – CO, 43 т – NO₂ и др. (О состоянии..., 2007). Снег способен сохранять и накапливать загрязняющие вещества, поступающие

на его поверхность из атмосферы. На перекрестках улиц двигатели автомобилей работают в переменных режимах и выделяют максимальное количество загрязняющих веществ. Улица Ленина характеризуется достаточно высокой автотранспортной нагрузкой, по данным за 2000 г. средний транспортный поток составил 900 авт/ч (Экологическая ..., 2001). По ул. Ленина движется транзитный транспорт. На юге ул. Ленина переходит в Казанский тракт, на севере автомобильный транспорт движется в направлении г. Слободского, г. Сыктывкара.

Целью работы было оценить содержание фторид-, хлорид-, фосфат-ионов в снеге вблизи перекрестков и автобусных остановок по ул. Ленина г. Кирова.

Пробы снега отбирали на площадках с ненарушенным снежным покровом за 2 недели до снеготаяния (2 марта 2008 г.). С каждого участка отбирали 2–4 пробы снега (с каждой стороны перекрестка или остановки) на всю высоту снежного покрова. После таяния образцы снеговой воды фильтровали. Определение массовой концентрации анионов проводили методом ионной хроматографии на хроматографе «Стайер» («Аквилон», г. Санкт-Петербург). Хроматографическая система включала кондуктометрический детектор CD-510, анионную колонку Star-Ion A300, элюент (1.8 мМ раствор Na_2CO_3 и 1.7 М NaHCO_3), анионный капиллярный подаватель АМП 01 (Сборник ..., 2006). Фоновая точка выбрана нами в лесу в 10 км от г. Кирова.

Установлено, что концентрация хлорид-ионов в пробах снеговой воды варьировала в широких пределах от 1.95 до 21.12 мг/л (табл.). Даже на одном и том же участке содержание ионов могло сильно различаться. Максимальное значение установлено для пробы 1.4, которая была отобрана на обочине (в 40 см от автодороги) перекрестка ул. Ленина с ул. Профсоюзной. Относительно высоко содержание Cl^- вблизи остановок «Филармония», «ВятГГУ» и «Инфекционная больница» в пробах 5.1, 8.1 и 9.1. Минимальное значение имеет концентрация Cl^- на перекрестке ул. Ленина с ул. Блюхера. Концентрация Cl^- в снеге на исследованных участках была в 1.6–17 раз выше по сравнению с содержанием в фоновой точке (1.22 ± 0.02). Содержание хлорид-ионов в снеговой воде в 17–180 раз меньше, чем ПДК данных ионов для питьевой воды. По сравнению с другими ионами концентрация Cl^- в снеговой воде достаточно велика, что обусловлено широким применением хлорида натрия для очистки автодорог от снега и льда. Хлорид-ионы относятся к токсичным, их избыточное содержание в почве может снижать биологическую устойчивость древесных пород используемых в озеленении города.

В анализируемых пробах снеговой воды содержание фторид-ионов было не высоким и составляло 0.085–0.119 мг/л, что в 13–19 раз меньше по сравнению с ПДК для питьевой воды. Различие между минимальным и максимальным значением концентрации данных ионов не значительно. Фосфат-ионы обнаружены лишь в 9 из 30 проб. В снеговой воде концентрация PO_4^{3-} была невысокой и варьировала в пределах от 0.398–1.381 мг/л. Наибольшее содержание данных ионов отмечено в снеге на перекрестке ул. Ленина с ул. Московской. Полученные значения в 2.5–9 раз меньше, чем ПДК фосфат-ионов для питьевой воды. В снеге в фоновой точке фторид- и фосфат-ионов нами не обнаружено.

Таким образом, в снеге на ул. Ленина наибольшее содержание имеют хлорид-ионы по сравнению с фторид- и фосфат-ионами, что обусловлено использованием хлорида натрия для очистки автодорог от снега и льда. Значения содержания хлорид-ионов в снеге сильно варьировали даже на одном участке. Фосфат-ионы обнаружены лишь в 1/3 всех проанализированных проб. Концентрация всех исследованных анионов в снеге не превышала их ПДК для питьевой воды, однако она превышала соответствующие значения в фоновой точке.

Таблица

Концентрация хлорид-, фторид- и фосфат-ионов в пробах снеговой воды на ул. Ленина, мг/л

№	Участок	Проба	Хлорид-ионы		Фторид-ионы		Фосфат-ионы
			Значение	Среднее ± СД	Значение	Среднее ± СД	
1	перекресток с ул. Профсоюзной	1.1	4.67±0.01	8.59±8.43	0.092±0.001	0.103±0.014	–
		1.2	5.63±0.03		0.092±0.001		–
		1.3	2.94±0.02		0.110±0.001		–
		1.4	21.12±0.06		0.119±0.004		0.590±0.004
2	перекресток с ул. Мопра	2.1	7.49±0.01	5.30±2.95	0.095±0.001	0.102±0.007	0.491±0.001
		2.2	6.49±0.46		0.108±0.009		0.536±0.006
		2.3	1.95±0.47		0.104±0.017		–
3	перекресток с ул. Московской	3.1	11.77±2.40	7.17±6.51	0.093±0.004	0.092±0.002	0.713±0.005
		3.2	2.57±0.02		0.090±0.001		1.381±0.005
4	перекресток с ул. Герцена	4.1	4.03±0.01	4.22±1.56	0.105±0.002	0.097±0.006	0.437±0.008
		4.2	6.03±0.57		0.095±0.012		–
		4.3	4.58±0.01		0.090±0.002		–
		4.4	2.26±0.07		0.097±0.002		–
5	перекресток с ул. Воровского	5.1	17.58±0.06	8.52±7.96	0.088±0.003	0.086±0.002	0.703±0.015
		5.2	2.62±0.01		0.086±0.001		–
		5.3	5.38±0.01		0.085±0.001		–
6	перекресток с ул. Блюхера	6.1	2.62±0.01	2.63±0.05	0.097±0.001	0.095±0.009	–
		6.2	2.69±0.01		0.086±0.002		–
		6.3	2.58±0.20		0.103±0.016		–
7	остановка «Зональный институт»	7.1	3.47±0.69	6.30±4.63	0.100±0.017	0.095±0.006	–
		7.2	2.99±0.01		0.088±0.001		–
		7.3	5.74±0.02		0.101±0.002		–
		7.4	13.01±0.11		0.091±0.001		–
8	остановка «2-й корпус ВятГГУ»	8.1	16.57±0.21	9.68±6.23	0.092±0.005	0.089±0.008	–
		8.2	4.18±0.01		0.097±0.002		–
		8.3	4.63±0.06		0.080±0.001		0.400±0.005
		8.4	13.34±0.02		0.085±0.002		0.398±0.003
9	остановка «Инфекционная больница»	9.1	14.73±0.33	6.94±6.80	0.101±0.008	0.097±0.004	–
		9.2	3.93±0.78		0.096±0.009		–
		9.3	2.18±0.04		0.094±0.004		–

– Прочерк означает, что ионы не были обнаружены с помощью метода ионной хроматографии.

Литература

1. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2006 году. (Региональный доклад) / Под общ. ред. В. П. Пересторонина. Киров: ООО «Триада плюс», 2007. 180 с.
2. Сборник методик выполнения измерений М.: НПКиФ Аквилон, 2006. С. 20–36.
3. Экологическая безопасность региона / Под ред. Т.Я. Ашихминой, М.А. Зайцева. Киров: Вятка, 2001. 416 с.

СОДЕРЖАНИЕ НИТРИТ-, НИТРАТ- И СУЛЬФАТ-ИОНОВ В СНЕГЕ НА ул. ЛЕНИНА г. КИРОВА

С. В. Пестова, Ю. В. Шихова, С. Г. Скугорева

¹ *Вятский государственный гуманитарный университет,*

² *Лаборатория биомониторинга ИБ КНЦ УрО РАН и ВятГГУ*

Одним из основных источников загрязнения воздуха является: автотранспорт, на долю которого приходится 25% от общего выброса (Природа..., 1999). В 2006 г. в Кировской области в атмосферу автотранспортом было выброшено 158.52 тыс. т загрязняющих веществ. С каждым годом происходит увеличение парка автомобилей. Так, по данным ГИБДД, на 01.01.2007 г в области на учете состояло 285.2 тыс единиц автотранспорта (О состоянии...2007). При сжигании топлива в атмосферу вместе с отработанными газами выделяется около 300 видов загрязняющих веществ. Снежный покров аккумулирует загрязняющие вещества из воздуха и атмосферных осадков. При снеготаянии загрязнители попадают в почву, речной сток. Многие из них являются токсичными для биоты. Особенно опасны избыточные количества нитрит- и нитрат-ионов. При взаимодействии нитрат-ионов с оксигемоглобином нарушается процесс переноса кислорода кровью за счет образования метгемоглобина, нитрит-ионы участвуют в реакции нитрозирования аминов и амидов, в результате чего образуются канцерогенные нитрозосоединения (Астафьева, 2006).

Целью работы было оценить содержание нитрит-, нитрат- и сульфат-ионов в снеге вблизи перекрестков и автобусных остановок по ул. Ленина г. Кирова.

Пробы снега отбирали на площадках с ненарушенным снежным покровом за 2 недели до снеготаяния (2 марта 2008 г.). С каждого участка отбирали 2–4 пробы снега (с каждой стороны перекрестка или остановки) на всю высоту снежного покрова. После таяния образцы снеговой воды фильтровали. Определение массовой концентрации анионов проводили методом ионной хроматографии на хроматографе «Стайер» («Аквилон», Санкт-Петербург). Хроматографическая система включала кондуктометрический детектор CD–510, анионную колонку Star-Ion A300, элюент (1.8 мМ раствор Na₂CO₃ и 1.7 М NaHCO₃), анионный капиллярный подавитель АМП 01 (с 0.1 М раствором H₂SO₄) (Сборник..., 2006). Фоновая точка выбрана нами в лесу в 10 км от г. Кирова.

Содержание анализируемых ионов в снеговой воде обусловлено аккумуляцией снежным покровом загрязнителей воздуха – оксидов азота и сернистого газа. При окислении и растворении этих газов в осадках происходит образование нитрит-, нитрат- и сульфат-ионов. Нитрит-ионы обнаружены во всех образцах снеговой воды, за исключением проб 3.1, 8.1 и 9.3. Концентрация NO₂⁻ в пробах снега составила 0.65–0.953 мг/л, что 3–4.5 раза ниже, чем ПДК для питьевой воды. Различие между минимальным и максимальным значением концентрации данных ионов не значительно. NO₂⁻ являются неустойчивыми частицами и окисляются до NO₃⁻. Содержание NO₃⁻ в снеге было в среднем в 2.5 раза выше, чем нитрит-ионов. Оно варьировало от 1.52 до 2.47 мг/л, что в 18–30

раз ниже ПДК для питьевой воды и в 1.2–7.7 раза больше, чем в фоновой точке (1.32±0.13). Максимальные значения концентрации NO₃⁻ установлены в снеге на перекрестке ул. Ленина с ул. Московской, минимальные – у остановки «Зональный институт».

По сравнению с нитрит- и нитрат-ионами содержание сульфат-ионов было примерно в 2 раза выше. Концентрация сульфат-ионов в пробах снеговой воды изменялась от 2.17 до 5.88 мг/л. Содержание сульфат-ионов в снеге на ул. Ленина было в 1.2–3.2 раза выше, чем в фоновой точке (1.83±0.10), однако ниже, чем ПДК для питьевой воды 85–230 раз. На одном и том же участке содержание ионов могло сильно различаться, например, на участках 8, 9, где относительная ошибка измерения проб составила 30–38%. Наибольшая концентрация SO₄²⁻ определена в снеге на перекрестке ул. Ленина с ул. Московской, наименьшая – на перекрестке с ул. Блюхера.

Таблица

Концентрация нитрит-, нитрат- и сульфат-ионов в пробах снеговой воды на ул. Ленина, мг/л

№	Участок	Про-ба	Нитрит-ионы	Нитрат-ионы	Сульфат-ионы	
1	2	3	4	5	6	
1	перекресток с ул. Профсоюзной	1.1	0.676±0.004	0.735±0.094	1.9±0.10	3.72±0.52
		1.2	0.651±0.001			
		1.3	0.751±0.006			
		1.4	0.861±0.021			
2	перекресток с ул. Мопра	2.1	0.735±0.001	0.695±0.043	2.13±0.16	3.80±0.78
		2.2	0.700±0.079			
		2.3	0.650±0.009			
3	перекресток с ул. Московской	3.1	–	0.440±0.381	2.30±0.25	4.91±0.65
		3.2	0.670±0.001			
4	перекресток с ул. Герцена	4.1	0.784±0.001	0.823±0.043	1.90±0.25	4.13±1.00
		4.2	0.803±0.058			
		4.3	0.883±0.001			
		4.4	0.821±0.052			
5	перекресток с ул. Воровского	5.1	0.953±0.029	0.864±0.078	1.99±0.23	3.43±1.08
		5.2	0.807±0.001			
		5.3	0.832±0.005			
6	перекресток с ул. Блюхера	6.1	0.878±0.001	0.824±0.047	2.04±0.09	3.32±0.47
		6.2	0.801±0.003			
		6.3	0.793±0.048			
7	остановка «Зональный институт»	7.1	0.845±0.068	0.822±0.017	1.87±0.12	3.98±1.03
		7.2	0.807±0.014			
		7.3	0.827±0.002			
		7.4	0.810±0.024			
8	остановка «2-й корпус ВятГГУ»	8.1	–	0.640±0.427	1.95±0.25	4.12±1.30
		8.2	0.880±0.004			
		8.3	0.834±0.022			
		8.4	0.847±0.007			

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	остановка	9.1	0.885±0.204	0.542±0.475	2.19±0.01	1.86±0.34	5.06±0.08	3.41±1.49
	«Инфекционная	9.2	0.720±0.001		1.87±0.01		3.01±0.01	
	больница»	9.3	–		1.52±0.01		2.17±0.04	

– Прочерк означает, что ионы не были обнаружены с помощью метода ионной хроматографии.

Таким образом, наибольшее содержание имеют нитрат-ионы и сульфат-ионы в снеге на перекрестке ул. Ленина с ул. Московской. По сравнению с содержанием других анионов концентрация нитрит-ионов в снеге не высока, в трех пробах данные ионы не обнаружены. Концентрация исследованных анионов в снеге не превышала их ПДК для питьевой воды, однако была несколько выше по сравнению с фоновой точкой. Ситуация в отношении загрязнения снега на ул. Ленина г. Кирова нитрит-, нитрат- и сульфат-ионами благополучна.

Литература

1. Астафьева Л. С. Экологическая химия. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 224 с.
2. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2006 году. (Региональный доклад) / Под общ. ред. В. П. Пересторонина. Киров: ООО «Триада плюс», 2007. 180 с.
3. Природа Кировской области / Под ред. М. М. Пахомова, А. Г. Шурыгиной. Киров: Вятка, 1999. 256 с.
4. Сборник методик выполнения измерений. М.: НПКФ Аквилон, 2006. С. 20–36.
5. Экологическая безопасность региона / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева. Киров: Вятка, 2001. 416 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЦА И СУЛЬФАТ-ИОНОВ В ОБРАЗЦАХ ПОЧВЫ МАЛМЫЖСКОГО РАЙОНА

О. А. Попова, А. М. Слободчиков

Вятский государственный гуманитарный университет

С ростом количества автотранспорта, развитием промышленности в Малмыжском районе возникает необходимость постоянного мониторинга природных сред и объектов на содержание свинца и ряда других ионов.

Нами экспериментально определено содержание свинца и сульфат-ионов в образцах почвы, взятых из наиболее антропогенно нагруженных зон Малмыжского района. Определение сульфат-ионов проводили турбидиметрически в виде сульфата бария (РД 52.24.483–95). ПДК почв в пересчёте на серную кислоту принято 160 мг/кг.

Согласно ГОСТу, концентрацию свинца определяли фотометрическим методом с сульфарсазеном. ПДК свинца в воздухе, воде и почве составляют соответственно 0.01–0.03 мкг/м³; 0.030 мг/л; валовой формы – 32 мг/кг, подвижной – 6 мг/кг. Результаты исследования приведены в табл.

Содержание подвижной формы свинца в образцах почв у поста ГИБДД и основной трассы из агрофирмы «Калинино» в Малмыж превышают значения ПДК, концентрация сульфат-ионов значительно ниже ПДК.

Наибольшие концентрации свинца и сульфат-ионов содержатся в почвах микрорайонов Вятского ЛПУ МГ, вдоль дорог агрофирмы «Калинино», у поста ГИБДД. Это связано с высокой нагрузкой автотранспорта, работой котельных, газового и печного отопления, а также хозяйственной деятельностью человека. Эти выводы подтверждаются результатами анализа снегового покрова весной 2007 г. Содержание свинца в талой воде превышает ПДК на территориях Вятского ЛПУ МГ в 1.50; агрофирмы «Калинино» – 1.16; поста ГИБДД – 2.26 раза.

Таблица

Содержание подвижной формы свинца и сульфат-ионов в почвах

№ пробы	География отбора проб	Концентрация свинца, мг/кг	Сравнение с ПДК _{подв.}	Концентрация SO ₄ ²⁻ , мг/кг	Сравнение с ПДК
1	Вятское ЛПУ МГ	4.60	0.77	9.89	0.06
2	Спиртозавод	1.89	0.32	6.47	0.04
3	Агрофирма «Калинино»	6.23	1.04	12.30	0.08
4	Маслозавод	1.15	0.19	4.13	0.02
5	Пивзавод	3.74	0.62	5.29	0.03
6	Пост ГИБДД	10.12	1.69	15.04	0.09

**СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ И АЛЮМИНИЯ
В ПРИРОДНЫХ ОБРАЗЦАХ г. КИРСА**

А. В. Носкова, А. М. Слободчиков

Вятский государственный гуманитарный университет

Важнейшим источником загрязнения окружающей среды в Кирсе является кабельный завод, а основными загрязняющими агентами – металлы. Целью нашего исследования стало определение содержания меди и алюминия в объектах окружающей среды Кирсинского кабельного завода. Именно эти металлы в больших количествах применяются в производстве кабельной продукции.

Осенью 2007 г. нами были отобраны образцы проб почвы и листы клена ясенелистного на исследуемой территории. Медь определяли в подвижной форме колориметрическим методом с использованием диэтилдитиокарбамата натрия. ПДК меди в почве (вал./подв.) принято 100.0/3.5. Концентрацию алюминия измеряли фотоэлектроколориметрически с помощью алюминона. ПДК алюминия в почве – 264 мг/кг. Результаты проведенного анализа представлены в табл. Результаты анализа показывают, что концентрации меди и алюминия в почве и листьях клёна на территориях вблизи кабельного завода значительно выше, чем на фоновом участке за городом, но не превышают ПДК.

Содержание меди и алюминия в природных образцах г. Кирса

№ проб	Участок	Содержание Cu, мг/кг		Содержание Al, мг/кг	
		почва	листья	почва	листья
1	Стадион	2.45			0.24
2	Урал (микрорайон города)	2.10	0.95	0.48	0.28
3	Перекресток ул. Кирова и Комсомольской	0.84	0.45	0.25	0.16
4	Клубный сад	2.75	0.87	0.39	0.23
5	Леспромхоз	1.21	0.31	0.19	0.19
6	Фон (10 км от города Кирса)	0.46	0.33	0.14	0.11

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ И ЖЕЛЕЗА В ПОЧВАХ г. КИРОВА

Л. Л. Королева, А. В. Носкова, А. М. Слободчиков
Вятский государственный гуманитарный университет

Целью нашего исследования является определение содержания железа и меди в почвах газонов по улице Ленина г. Кирова, как микрорайона с большой антропогенной нагрузкой. Медь определяли в подвижной форме колориметрическим методом с помощью диэтилдитиокарбамата натрия. ПДК меди в почве (вал./подв.) принято 100.0/3.5. Содержание общего железа определяли фотоэлектроколориметрическим методом с сульфосалициловой кислотой. ПДК общего железа в почве составляет 2000 мг/кг. Образцы почвы анализировались в течение двух лет. Результаты исследования приведены в табл. Почвы города Кирова содержат повышенные концентрации ионов меди на территориях, примыкающих к железной дороге, троллейбусным линиям, промышленным предприятиям.

Таблица

Содержание подвижных форм меди и железа в почвах г. Кирова

№ пробы	География отбора проб	Содержание Cu ²⁺ в почве, мг/кг		Содержание общего железа, мг/кг	
		2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.
1	Перекресток ул. Ленина и Профсоюзной	2.63	2.12	34.25	34.75
2	Школа № 28	1.95	2.05	43.75	40.25
3	Центральная гостиница	1.92	1.73	32.50	34.00
4	Перекресток ул. Ленина и Герцена	2.15	1.87	29.38	30.00
5	Филармония	1.80	1.98	32.50	32.00
6	Железнодорожный переезд	2.54	3.14	46.25	47.25
7	Зональный институт	1.77	1.84	45.50	44.50
8	2-ой корпус ВятГГУ	1.35	1.63	42.50	40.50
9	Инфекционная больница	2.22	2.17	43.75	44.50

Несмотря на повышенные концентрации меди по сравнению с фоном (0.46 мг/кг), в целом содержание ионов меди и железа в почвах газонов по улице Ленина г. Кирова не превышают установленных значений ПДК.

СОДЕРЖАНИЕ ХРОМА И ФОСФАТ-ИОНОВ В ПОЧВАХ г. КИРОВА

Е. А. Варфоломеева, В. В. Пуяткина, А. М. Слободчиков
Вятский государственный гуманитарный университет

Нами экспериментально определено содержание хрома и фосфат-ионов в образцах почв по улице Ленина города Кирова. Массовую концентрацию ионов хрома измеряли фотоколориметрическим методом с дифенилкарбазидом (ПНД Ф 14.1:2.52–96). ПДК подвижной формы хрома в почве составляет 6 мг/кг. Количество хрома в фоновой точке (д. Семаки) – 1.848 мг/кг.

Содержание фосфора анализировали по методу Кирсанова (ГОСТ 26207–91). Фотоколориметрический метод основан на реакции фосфат-ионов с молибдатом аммония в кислой среде. ПДК фосфат-ионов – 200 мг/кг. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица

Содержание подвижного хрома и фосфат-ионов в почвах г. Кирова

№ пробы	Точки отбора проб почв по ул. Ленина	Содержание хрома и фосфат-ионов в почве, мг/кг			
		2006 г.		2007 г.	
		PO ₄ ³⁻	хром	PO ₄ ³⁻	хром
1	Инфекционная больница	34.0	20.0	32.5	20.0
2	ВятГУ, корпус № 2	70.0	12.0	70.8	4.0
3	Зональный институт	67.0	4.0	61.8	6.0
4	Ул. Блюхера	132.0	6.0	130.2	6.0
5	Филармония	114.0	14.0	111.7	12.0
6	Ул. Герцена	92.0	10.0	92.2	16.0
7	Центральная гостиница	112.5	8.0	111.7	12.0
8	Ул. Мопра	112.5	14.0	112.0	8.0
9	Ул. Профсоюзная	104.0	16.0	104.2	16.0

По содержанию подвижного фосфора (мг/кг) почвы включают следующие известные группы: низкое 26–50, среднее 51–100, повышенное 101–150. Почвы с очень низким (<25) и очень высоким (>250) содержанием фосфора нами не обнаружены. Концентрации подвижного хрома в почвах г. Кирова выше фоновой, но не превышают ПДК.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИД- И СУЛЬФАТ-ИОНОВ В ПРИРОДНЫХ ОБРАЗЦАХ ПОЧВ г. КИРОВА

Ю. В. Злобина, О. А. Попова, А. М. Слободчиков
Вятский государственный гуманитарный университет

Нами экспериментально определены концентрации хлорид- и сульфат-ионов в образцах почв в девяти кварталах, примыкающих к улице Ленина, г. Кирова.

Определение концентрации ионов хлора проводили по методу Мора, основанному на прямом титровании образца стандартным раствором нитрата серебра, в присутствии индикатора – хромата калия. ПДК хлорида калия в почве составляет 560 мг/кг.

Содержание сульфат-ионов анализировали с помощью фотоколориметра турбидиметрическим методом в кислой среде в виде сульфата бария. В качестве стабилизатора взвеси использовали глицерин или поливиниловый спирт. ПДК сульфат-ионов в пересчёте на серную кислоту равна 160 мг/кг.

Результаты исследований, проводимых в течение двух лет (2006–2007), приведены в табл.

Таблица

Содержание хлорид- и сульфат-ионов в почвах г. Кирова

№ пробы	Место отбора проб по ул. Ленина	Концентрации хлорид- и сульфат-ионов, мг/кг			
		2006 г.		2007 г.	
		Хлорид-ионы	Сульфат-ионы	Хлорид-ионы	Сульфат-ионы
1	Ул. Профсоюзная	23.43	94.8	23.43	95.1
2	Ул. Мопра	17.04	81.9	26.27	79.7
3	Центральная гостиница	22.72	97.3	29.11	98.2
4	Ул. Герцена	19.88	83.1	28.40	85.6
5	Филармония	20.59	92.6	26.27	88.8
6	Ул. Блюхера	25.56	79.7	31.95	71.2
7	Зональный институт	17.75	62.6	26.98	63.6
8	Корпус №2 ВятГГУ	19.17	78.5	24.85	79.7
9	Инфекционная больница	24.85	69.8	33.37	73.2

Концентрации хлорид- и сульфат-ионов в почвах г. Кирова достаточно высокие, но не превышают ПДК. Высокое содержание хлорид-ионов связано с тем, что дороги в период гололёда обрабатываются хлоридами, которые в дальнейшем с таянием снега проникают в почву. Транспорт, котельные, работающие на серосодержащем топливе, обуславливают высокое содержание сульфат-ионов в почве.

ПРОБЛЕМА РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ КЧХК

*К. А. Астраханцев, Т. А. Адамович, Т. Я. Ашихмина
Лаборатория биомониторинга института биологии Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Проблема радиационной безопасности является актуальной для Кировской области. Основным источником радиационной опасности в области уже более 60 лет является «Кирово-Чепецкий химический комбинат имени Б. П. Константинова».

Кирово-Чепецкий химический комбинат является одним из первых предприятий, принимавших участие в решении важной государственной задачи со-

здания собственного ядерного оружия СССР. В 1944 г. на предприятии впервые в стране было освоено промышленное производство плавиковой кислоты, и на его базе долгое время действовали производства по получению гексафторида и тетрафторида урана путем фторирования металлического урана, оксида урана и установлена возможность осуществления реакции без добавления хлора, рекомендованного в качестве катализатора.

В настоящее время на территории предприятия остается большое количество радиоактивных отходов, следовательно, существуют проблемы защиты окружающей среды от радиационного воздействия, которые находятся на стадии решения. Эти проблемы связаны с объектами размещения радиоактивных отходов низкой и средней активности, содержащих уран, торий-232, плутоний, цезий-137, кобальт-60, стронций-90 и др. Могильники расположены в черте г. Кирово-Чепецка, во втором поясе санитарной охраны г. Кирова с населением около 600 тыс. человек, на первой надпойменной террасе левого берега реки Вятки на расстоянии 1.5–3 км от нее.

Большую экологическую опасность представляют выбросы в атмосферу, сброс сточных вод, потери при обращении с радиоактивными веществами. Это приводит к наличию радиоактивных и токсичных веществ на промплощадке, в грунтовых водах, почвах, донных отложениях, расположенных вблизи водотоков. Также есть возможность загрязнения радионуклидами грунтовых вод в связи с длительным сроком эксплуатации объектов их размещения, т. к. сроки эксплуатации хранилищ РАО (20 лет для среднерadioактивных РАО и 50 лет для низкорadioактивных РАО) уже истекли или заканчиваются в ближайшие годы. Данные отходы представляют значительную опасность для городов Кирова, Кирово-Чепецка, а также других населенных пунктов Кировской области.

В настоящий момент проведен значительный объем работ по обследованию данной территории. Загрязнение территории носит локальный характер. Наблюдения за радиационной обстановкой на территории области осуществляются Областным центром Госсанэпиднадзора и Кировским областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГСМ). Данная проблема является актуальной в настоящее время. Для ее решения необходима разработка и внедрение в практику исследований программы радиационного мониторинга территории.

САМООЧИЩЕНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ

Ж. С. Хлобыстова, Е. М. Тарасова

Вятский государственный гуманитарный университет

Одним из основополагающих свойств гидросферы, в буквальном смысле спасающее ее от «нападков» человека, является ее способность к самоочищению, которая определяет совокупность всех природных процессов, направленных на восстановление первоначальных свойств и состава воды.

Биотические процессы находятся в центре всей системы самоочищения воды. Очищение и постоянное возобновление качества воды является важнейшим элементом самоподдержания стабильности всей водной экосистемы. Важный элемент надежности – саморегуляция биоты: все организмы, активно осуществляющие процессы, ведущие к самоочищению, находятся под двойным контролем организмов предыдущего и последующего трофического звена в пищевой цепи.

Создание в нашей стране животноводческих ферм и комплексов на промышленной основе и резкое увеличение животноводческих стоков привело к необходимости решения проблемы их обработки и утилизации.

Наиболее перспективным направлением по утилизации сточных вод животноводческих предприятий является очистка их в рыбоводно-биологических прудах, представляющих собой инженерные сооружения, в которых естественные процессы самоочищения осуществляются бактериями, микроводорослями, зоопланктоном.

В настоящее время данные очистные сооружения успешно работают на базе свиноводческого комплекса агрофирмы «Дороничи». Работа очистных складывается из двух самостоятельных процессов: разделение навозных стоков на жидкую и твердую фракции и их накапливание; и биологическая очистка жидкой фракции навоза. Результаты химических анализов свидетельствуют об эффективности применяемой системы очистки. В пересчете на 100 м³ жидких стоков содержание аммиака уменьшается с 30 мг/л (на входе) до 0,4–4 мг/л (на выходе), БПК с 300 мг/л (на входе) до 4–6 мг/л (на выходе), ХПК с 450 мг/л (на входе) до 30–40 мг/л (на выходе), количество взвешенных веществ с 300 мг/л (на входе) до 10–15 мг/л (на выходе).

Для эффективной работы рыбоводно-биологических прудов учитывают не только химико-биологические показатели поступающей воды, но и биотические факторы окружающей среды, свойства почвы, деятельность гидробионтов, высшую водную и околосредную растительность и т. д. Практически все биоразнообразие участвует в самоочищении водных экосистем, либо в процессах их регуляции.

Это свидетельствует о том, что для поддержания качества природных вод необходимо сохранять все биоразнообразие водных экосистем. При этом, определяя критические антропогенные нагрузки, важно учитывать лабильность и уязвимость водных экосистем.

РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*С. А. Зыкин, З. П. Макаренко
МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»*

Проблема радиоактивного облучения – одна из основных экологических проблем современного человечества. 8 ноября 1895 г. открытием рентгеновских лучей начинается век атома. Однако особо остро проблема радиоактивного об-

лучения встала после атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки в начале августа 1945 г. После этого атом используется только в мирных целях, но и мирный атом может вызвать серьёзные катастрофы (все мы помним аварию на Чернобыльской АЭС). Сейчас же защита людей от радиационного излучения является важной государственной программой (Яблоков, 2007).

Кировская область не имеет АЭС, но даже здесь мы подвергаемся постоянному радиоактивному облучению. Кроме того, одной из важнейших экологических проблем является проблема переработки и утилизации бытовых отходов. (Пересторонин, 2003). Существуют много методов утилизации бытовых отходов, однако, они применимы не ко всем бытовым отходам. Для таких отходов, как пластик, полиэтилен и полипропилен возможно только вторичное использование (Наназашвили, 1990).

Целью данной работы является разработка строительных материалов с использованием бытовых отходов для максимальной защиты от радиационного загрязнения.

В работе использовали методику измерения радиоактивного облучения с помощью дозиметра бытового «Белла» и методику определения физико-механических характеристик строительных материалов.

В процессе исследования был определён уровень радиоактивного излучения в учебных помещениях Лицея Естественных наук: радиационное излучение более 10 мкР/ч наблюдалось в следующих помещениях лицея: 218, 217, 215, 211, 207, 302, 316, 315, 314. Разработаны строительные материалы, защищающие от радиации сильнее стандартных материалов (кирпич, древесина), с использованием бытовых отходов (древесный опил, пластик, полиэтилен, полипропилен), соответствующих требованиям для арболитов (лёгкий бетон, с содержанием древесных опилок и стружки). Разработана технология изготовления строительных материалов с использованием бытовых отходов. Новые строительные материалы позволяют снизить уровень радиации в 2–4 раза до безопасного уровня и утилизировать до 250 кг древесного опила и бытовых отходов на 1 м³ новых строительных материалов, а также экономичнее стандартных строительных материалов в 14.5 раз.

Анализ доступной литературы показал, что не имеется сведений по арболитам, в составе которых имеются бытовые отходы: пластик, полиэтилен, полипропилен. Для снижения радиационного загрязнения помещений лицея необходим выбор специальных покрытий, снижающих радиационное загрязнение.

Исследование радиационного излучения в зданиях из различного строительного материала и на разной высоте зданий показало, что наиболее высокий уровень радиации в пролётах в середине здания (по высоте). Что касается этажей, то, наоборот, к середине уровень радиации максимально падает. В целом же в панельных домах уровень радиации наиболее высокий, а самый низкий уровень радиации в деревянных домах.

Разработаны новые строительные материалы – арболиты с использованием бытовых отходов, позволяющих снизить радиационное загрязнение в 2.7 раза. При изготовлении строительных материалов утилизируется от 160 до 250 кг бытовых отходов на 1 т готового продукта.

При проведении строительных работ для защиты от радиации рекомендуется использовать новые строительные материалы – арболиты, в которые входят бытовые отходы и которые экономичнее стандартных в 14.5 раз.

Литература

1. Наназашвили, И. Х., Строительные материалы, изделия и конструкции. Справочник [текст] М.: «Высшая школа», 1990. 495 с.
2. Пересторонин В. П., Экологические проблемы Кировской области и пути их решения. Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 13–15 ноября 2003 г.) [текст] Киров, 2003, С. 13–21.
3. Яблоков А. В. Россия: здоровье природы и людей [текст]. М.: ООО «Галлея-принт», 2007. 224 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ г. КИРОВА

А. С. Ёлкина¹, Ю. А. Поярко²

¹ *МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»,*

² *ФГУ «48ЦНИ МО РФ»*

Природные экосистемы устойчивы, поскольку рециклизуют биогены, высвобождающиеся из растительных остатков и отходов жизнедеятельности животных. Люди, напротив, создали однонаправленный поток биогенов: из земли с урожаем, а затем в озёра и эстуарии, так как отходы сбрасываются в водотоки. (Небел, 1993). Неустойчивость такой системы ведёт к неприемлемой эвтрофикации водоёмов. Очевидно, следует исходить из экологических принципов и рециклизовать отходы. Однако создание однонаправленного потока биогенов имело свои причины. Рециклизация человеческих отходов сопряжена с опасностью круговорота и распространения многочисленных болезнетворных бактерий, вирусов и других паразитов (Костовецкий, Омельянец, Толстопятова, 1997). В связи с этим в настоящее время анализ эффективности работ очистных сооружений очень актуален (Региональный доклад, 2007).

Цель работы: оценка эффективности работ биологических очистных сооружений г. Кирова.

При проведении исследований были использованы экспресс-методики химического анализа, методики микробиологического анализа и токсикологического анализа. Анализ доступных источников литературы показал, что оценка эффективности городских очистных сооружений с помощью комплекса методик не проводилась.

По данным лаборатории городских очистных сооружений эффективность очистки сточных вод составляет от: взвешенных веществ – 89%, нефтепродуктов – 78%, органических загрязнений по ХПК - 73%, по БПК – 78%, от соединений серы – 71%, от аммиака – 87%, от марганца – 47%, от цинка – 26%, от меди – 92%, от кадмия – 93%, от фенолов – 44%.

Биологически очищенная сточная вода не может быть использована в оборотных системах, так как требования ПДК превышены: содержание сухого остатка в 1.3 раза, органических загрязнений по БПК в 1.3, сульфатов и аммония в 1.1, нитратов в 2.6, нитритов в 3.5.

Для сброса в водоём санитарно-бытового пользования биологически очищенная сточная вода не соответствует требованиям содержания по следующим показателям: нефтепродукты (превышение в 3 раза), ХПК – (2), БПК(3), ортофосфаты (32), аммоний (4), нитраты (4), нитриты (260), фенолы (5).

В водоемы рыбохозяйственного пользования недопустим сброс по следующим показателям: содержание взвешенных веществ (превышение в 5–10 раз), содержание нефтепродуктов (26), ХПК (4), содержание ортофосфатов (3), содержание нитратов (4), содержание нитритов (3).

Данные химического анализа биологически очищенных сточных вод, проведённого в лице, свидетельствуют о превышении требований СанПиН 2.1.5.980–00 для поверхностных вод по показателям: запаху – в 2 раза, содержанию органических соединений – в 16, содержанию железа – в 4, нитритам – в 25, аммоний – в 2, фосфатам – 3. Токсикологический анализ показывает, что сточные воды обладают высокой токсичностью и выявляет необходимость рекомендаций более полной очистки стоков.

Результаты микробиологического анализа показали, что в процессе очистки сточных вод на ГБОС общее число микроорганизмов в сточных водах снижается в 10 раз, содержание кишечной палочки в 2600. Сбрасываемые БОСВ превышают ПДК по общему содержанию микроорганизмов в 100 раз.

Комплексная оценка эффективности работы ГБОС показала, что в процессе очистки сточных вод на ГБОС происходит снижение химических загрязнений на 26%, токсичности – на 40%, содержания общего числа микроорганизмов – на 82%, снижение кишечной палочки – на 99%. При этом биологически очищенные сточные воды сбрасываются в р. Вятку недостаточно очищенными.

Литература

1. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2006 году. (Региональный доклад). / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. Киров: Триада плюс, 2007. – 152 с.

2. Костовецкий Ю. Я., Омелянец М. Я., Толстопятова Г. В. Гигиена дополнительной очистки сточных вод. – 1997. – 128 с.

3. Небел Б. Наука об окружающей среде. Издательство Мир. Т. 1. 1993.

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ КРИТЕРИЕВ ОТНЕСЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ К КАТЕГОРИИ ОСОБО ОПАСНЫХ

И. Ю. Петухова

*Управление по технологическому и экологическому надзору
Ростехнадзора по Кировской области,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Исследование опасных производственных объектов показывает, что в данную категорию входит достаточно широкий перечень материальных сооружений и конструкций, включающий как крупные объекты химического производства, энергетические и гидротехнические сооружения, так и небольшие автозаправочные и газонаполнительные станции [1]. На основе изучения действующей нормативной и правовой базы можно отметить, что опасные производственные объекты идентифицируют по следующим критериям: наличие производственной площадки или производственного здания, на которой (в котором) получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются (далее – используются) опасные вещества; используется оборудование, работающее под давлением более 0.07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 °С; стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулеры; получают расплавы и сплавы черных и цветных металлов; ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых и работы в подземных условиях. При этом опасным производственным объектом считается не отдельный механизм, оборудование, или емкость с опасным веществом, а весь производственный объект, на котором используется такое техническое устройство или такое вещество [2, 3, 4, 5].

Отметим, что в последнее время в практике работы организаций, занимающихся обеспечением безопасности на предприятиях и особенно страховых организаций, складывается определенная тенденция к выделению из перечня опасных производственных объектов особо опасных объектов в отдельную группу. В практике работы таких организаций к числу особо опасных производственных объектов предлагается относить, прежде всего, объекты нефтехимического и топливно-энергетического комплекса, т.к. большинство таких предприятий не имеют финансовых гарантий своей ответственности за возможный техногенный вред, наносимый окружающей среде.

Вместе с тем, термин «особо опасный объект» не определен в понятийном, нормативном плане, и его категория не имеет правового статуса в документах, регламентирующих правовые отношения между субъектами хозяйственных отношений. Отдельно отметим, что в результате анализа научной, производственно-технической и специальной литературы, нам также не удалось выявить каких-либо критериев или оснований отнесения данных производственных объектов к группе особо опасных.

Таким образом, речь идет о противоречии между существующим запросом к выделению группы особо опасных объектов и отсутствием оснований и критериев отнесения производственных объектов к данной группе.

Следовательно, говоря об особо опасных производственных объектах с точки зрения экологии можно выделить следующие критерии отнесения таких объектов к группе опасных:

- нормальное воздействие на окружающую среду (в соответствии с установленными нормативами ПДВ, ПДС, лимитами на размещение отходов и т.д.);
- опасное воздействие на окружающую среду;
- чрезвычайно опасное воздействие на окружающую среду.

Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду для опасных производственных объектов является обязательной [6]. При проведении данной процедуры, целесообразно выделить следующие этапы:

1. Идентификация источников постоянных выбросов, сбросов и образования отходов, их описание.
2. Выбор схемы миграции загрязнителей в принимающей среде: воздух, вода, почва.
3. Оценка распространения ЗВ в принимающей среде по контрольным точкам и концентрации соответствующих ЗВ в изучаемых средах.
4. Расчет плотности населения подверженного воздействию постоянных концентраций вредных веществ в импактной зоне.
5. Оценка риска для населения, т. е. оценка индивидуального и популяционного риска.
6. Оценка комплексного воздействия на окружающую среду.

Следовательно, определив подходы к выделению в отдельную группу особо опасных объектов, можно говорить о разработке нормативной и правовой документации регулирующей специфику оценки воздействия таких объектов на окружающую среду, конкретизировать вопросы страхования рисков предприятий и разработки основных направлений по предупреждению чрезвычайных ситуаций на данных предприятиях, уточнить механизмы возмещения экологического вреда.

Литература

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 18. 12.2006) от 21.07.1997 №116–ФЗ
2. Приказ Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 №138 «Об утверждении Методических рекомендаций по осуществлению идентификации опасных производственных объектов».
3. РД 03–616–03 Методические рекомендации по осуществлению идентификации опасных производственных объектов.
4. Приказ Федеральной службы по технологическому, экологическому и атомному надзору от 25.04.2006 № 389 «Об утверждении Перечня типовых видов опасных производственных объектов для целей регистрации в государственном реестре».
5. Постановление Федерального горного и промышленного надзора России от 03.06.1999 № 39 «Об утверждении Положения о регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведении государственного реестра».
6. Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов «Об утверждении положения об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации» № 222 от 18.07.1997.

ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЗАО «АГРОФИРМА «ДОРОНИЧИ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

С. С. Багаева, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

ЗАО «Агрофирма «Дороничи» – крупнейший в Кировской области свиноводческий комплекс на 36000 голов, поставляющий мясо и мясные деликатесы не только на рынки области, но и в другие регионы России. Строительство его в п. Дороничи началось в 1979 г. Со временем комплекс превратился в крупное предприятие по производству свинины и долгое время являлся главным предприятием областной научно-производительной системы «Свинина». В настоящее время фирма представляет собой зональный гибридно-селекционный центр. Побочным продуктом производства на комплексе является универсальное органическое удобрение (свиной навоз), которое с успехом используется для повышения почвенного плодородия, как в чистом виде, так и в виде органических удобрений на его основе.

Однако подобные комплексы являются потенциально экологически опасными объектами, так как при их функционировании образуются токсичные газы (аммиак, сероводород, метан и др.), которые способны вызывать негативные последствия в окружающей среде. Свиноводческий комплекс расположен в непосредственной близости от п. Дороничи. Поэтому вопрос о его влиянии на экологическую ситуацию, как в самом поселке, так и в его окрестностях, является актуальным. В связи с этим целью работы является оценка масштабов возможного воздействия комплекса на окружающую среду.

Исследования проводятся в двух направлениях: оценивается влияние комплекса на атмосферу и на водные источники (каскад смежных искусственных прудов на территории пос. Дороничи).

Основное внимание на первоначальной стадии работ было уделено главному загрязнителю, поступающему в воздушную среду от животноводческих ферм, – аммиаку. Исследования проводились косвенным методом – по анализу снегового покрова. Поскольку ПДК для талой воды не существует, полученные данные сравнивались с результатами загрязнения контрольных территорий, расположенных на значительном удалении от антропогенных источников поступления аммиака. Контрольными территориями были район Заречного парка и лесная зона недалеко от деревни Бони. Впервые анализ снегового покрова был проведен в марте 2006 г. Пробы снега отбирались как на территории комплекса, так и за его пределами в радиусе 2 км.

Полученные результаты показали, что на территории и вблизи комплекса содержание аммонийных солей значительно превышает их концентрацию в контрольных точках (~ 0.04 мг/л). Так, вблизи карт-отстойников (место, откуда стоки поступают на дальнейшую очистку) концентрация аммиака и катионов аммония в талой воде составляет 5.64 мг/л; у вытяжки со двора крупных свиней – 1.08 мг/л; на расстоянии 750 м от комплекса – 0.94 мг/л; в п. Дороничи

(~ 2000 м от объекта) – 0.57 мг/л (превышение контрольного показателя, соответственно, в 140, 27, 24 и 14 раз). Таким образом, проведенные исследования выявили весьма ощутимое влияние комплекса на окружающую среду даже на значительном (до 2 км) удалении от него.

Вторым объектом исследования явились поверхностные воды. Поскольку на территории и вблизи комплекса концентрация аммиака в воздухе в десятки раз превышает таковую в воздухе контрольной территории, естественно предположить, что комплекс может оказывать влияние и на другие природные компоненты, в частности воду открытых водоемов. Поэтому целью второго этапа исследований явилась оценка возможного загрязнения аммиаком и его солями пяти искусственных прудов, каскад которых является не только украшением ландшафта п. Дороничи, но и любимым местом отдыха его жителей и гостей.

Исследования, проведенные в осенний период 2006 г. (сентябрь и октябрь), свидетельствует о достаточно благополучном их состоянии: содержание аммиака и катионов аммония в воде водоемов не превышает 0.5 мг/л (при ПДК 2.6 мг/л).

В зимний период 2006–2007 гг., когда воду из прудов анализировать было невозможно (из-за аномально теплой зимы лед на прудах был очень тонкий, и проводить пробоотбор было опасно), ежемесячно изучался снеговой покров, отобранный в непосредственной близости от прудов. Талая вода анализировалась не только на содержание аммиака и ионов аммония, но и на содержание нитратов и нитритов. Анализ и статистическая обработка полученных результатов показал следующее:

1. содержание ЗВ в снеговом покрове находится примерно на одном уровне на протяжении всей зимы (увеличивается количество загрязняющих веществ, но увеличивается и объем снега);

2. содержание нитритов в снеговом покрове - на уровне контроля;

3. содержание аммиака и нитратов значительно (до 5 раз) превышает контроль; при этом загрязнение указанными соединениями находится на уровне (а иногда даже несколько превышает) его содержания в воде прудов.

Естественно было предположить, что весной, при интенсивном таянии снега, загрязняющие вещества с поверхностным стоком будут поступать в пруды, и концентрация соединений азота в них может повыситься. Исследования, проведенные в период интенсивного таяния снега (апрель 2007 г.), полностью подтвердили это предположение: содержание аммонийного азота в прудах весной значительно (в среднем в 3–4 раза) превышает его содержание осенью (до начала ледостава). И хотя концентрация аммиака в прудах не достигает величины ПДК, превышение его содержание может негативно сказаться на экологическом состоянии водоемов.

ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ г. КИРОВА

Т. С. Шеромова, В. С. Алалыкин, А. С. Ситяков
Вятский государственный гуманитарный университет

Вредные воздействия, вызванные выбросами техногенного «загрязнения», можно разделить на четыре большие группы: физические, химические, биологические и эстетический вред [1].

К физическим (в технической литературе [2, 3] эта группа чаще называется энергетическим) загрязнениям относятся шум, вибрация, электромагнитное излучение, ионизирующее излучение радиоактивных веществ, тепловое излучение, ультрафиолетовое и видимое излучения возникшие в результате антропогенной деятельности [4].

С момента своего существования Земля подвергалась воздействию электромагнитного излучения Солнца и Космоса. Под его воздействием происходят сложные, взаимосвязанные явления в магнитосфере и атмосфере Земли, влияющие на живые организмы биосферы и среду обитания.

В процессе эволюционного развития живые организмы в определенной степени адаптировались к естественному фону электромагнитных полей, но использование электромагнитной энергии в различных областях человеческой деятельности привело к тому, что к существующему природному электричеству и магнитным полям добавилось электромагнитное поле искусственного происхождения. Уровень его в ряде случаев значительно превышает уровень природного электромагнитного поля. Являясь биологически активным фактором, электромагнитное поле искусственного происхождения может оказать неблагоприятное воздействие на окружающую среду и человека.

В мировой практике исследований различают два вида воздействия электромагнитных излучений на биологические объекты:

– тепловое действие, к которому относят потери на токи проводимости и смещения в тканях организма, обладающих конечным удельным сопротивлением, отражение на границах раздела и, в частности, на границе «воздух – ткань», глубину проникновения в ткани, стоящие волны в замкнутых объемах, перераспределение энергии через кровь;

– специфическое действие, которое проявляется во множестве явлений и эффектов, например, резонансное поглощение электромагнитной энергии белковыми молекулами (это объясняет мутагенные явления), прямое и косвенное воздействие на центральную нервную систему, нервно-мышечные эффекты, выстраивание суспензированных молекул параллельно силовым линиям поля, что приводит к разрывам молекулярных связей, поляризация молекул и др.

По решению международного консультативного комитета радиосвязи (МККР) к радиоволнам отнесены частоты от 30 КГц до 300 ГГц. По регламенту МККР к СВЧ (сверхвысокие частоты) диапазону отнесены волны с частотами 3–300 ГГц. Установлено, что биологическая активность электромагнитных излучений возрастает с уменьшением длины волны, что приводит к большой

«агрессивности» действия полей радиочастот по сравнению с полями промышленной частоты. Здесь следует также отметить, что миллиметровое излучение внеземного происхождения интенсивно поглощается атмосферой Земли, поэтому живые организмы не имеют адаптации к этим волнам. К критическим органам и системам организма человека в плане воздействия электромагнитных излучений относят центральную нервную систему, глаза, гонады. Известны эффекты, связанные с сердечно-сосудистой и нейроэндокринной системами, с системой крови, иммунитета, обменных процессов и т. д.

В связи с этим требует решения проблема загрязнения окружающей среды и эта проблема в России стала настолько общественно значимой, что на нее обратили внимание не только ученые, но и Совет Безопасности и Государственная Дума России [5].

Целью данной работы является оценка электромагнитного загрязнения территории г. Кирова. При постановке такой задачи мы исходили из того, что исторически сложилось так, что комплексы технических средств низкочастотного (НЧ), среднечастотного (СЧ) и высокочастотного (ВЧ) диапазонов размещались обычно за пределами селитебной территории. Однако бурное развитие, особенно городов, проживание порой происходит без учета фактора электромагнитной безопасности и приводит к повсеместному обострению электромагнитной обстановки в местах длительного пребывания людей.

В качестве индикатора напряженности высокочастотного электрического поля использован прибор, изготовленный на физико-математическом факультете ВятГГУ, разработанный в лаборатории журнала «Радио». Прибор предназначен для налаживания антенно-фидерных трактов любительских радиостанций. Этот прибор отличается от обычно используемых высокой чувствительностью и широкой полосой рабочих частот.

В используемом индикаторе отсутствует обычный амплитудный детектор. Его функцию выполняет микросхема К 174ПС4 – перемножитель сигналов, широко используемый радиолюбителями в смесителях радиоприемников, конверторах и т. д.

Выходной сигнал микросхемы состоит из постоянной и переменной составляющей удвоенной частоты. Постоянная составляющая пропорциональна квадрату входного напряжения, поэтому показания микроамперметра (100 мкА), подключенного к выходу микросхемы, будут пропорциональны мощности, принимаемого антенной сигнала. Переменная составляющая устраняется конденсатором достаточной емкости.

Антенна – телескопическая от малогабаритных транзисторных приемников. Изменяя длину выдвинутой части антенны, можно в определенных пределах регулировать чувствительность устройства к напряженности электромагнитного поля.

На частотах 1, 10, 20, 50 МГц чувствительность устройства (минимальный регистрируемый сигнал) составил 1,5–3,0 мВ, а зависимость показаний от входного напряжения имела близкий к линейному характер. Чувствительность на частотах 100, 144 МГц составила 3,5–4,5 мВ и зависимость показаний от входного напряжения имела квадратичный характер.

Объектом исследования была выбрана ул. Воровского. Такой выбор был сделан в предположении того, что по мере удаления от телецентра на восток по ул. Воровского напряженность электромагнитного поля должна убывать.

Экспериментальными точками выбраны: район телецентра (Филармония), перекрестки ул. Воровского. Настройка прибора проводилась в точке: район телецентра (Филармония). При этом выбирали направление стороны света, где стрелка прибора показывает максимальное отклонение. Изменяя длину телескопической антенны, а следовательно, чувствительность устройства к напряженности электромагнитного поля, добивались до полного отклонения стрелки на конец шкалы измерительного прибора (100 делений). В данном случае эксперимента длина антенны равнялась 22 см. Эта длина зафиксировалась и оставалась неизменной до конца всего эксперимента.

В каждой точке произведены измерения с учетом 8 сторон света: Север, Северо-восток, Восток, Юго-восток, Юг, Юго-запад, Запад, Северо-запад. По направлениям сторон света измерения повторялись 10 раз, что позволило определить средние значения по направлениям, а по этим средним значениям было найдено среднее значение напряженности поля для данной точки. Результаты измерений представлены в табл.

Таблица

Среднее значение напряженности поля

Перекресток	Север	Северо-восток	Восток	Юго-восток	Юг	Юго-запад	Запад	Северо-запад	Среднее значение
Телецентр	100	100	71	100	100	100	60	91	90
Ленина – Воровского	99	90	43	65	98	85	27	75	73
Свободы – Воровского	85	49	15	39	90	74	9	49	51
Володарского – Воровского	30	13	5	12	29	26	6	17	17
К. Маркса – Воровского	51	27	8	22	40	23	8	24	25
Госпиталь	52	14	6	26	34	12	18	44	26
КОКБ*	10	10	8	6	6	10	2	2	7
Октябрьский проспект	10	6	4	4	6	8	8	8	7
ЦУМ	0	1	1	1	2	2	1	0	1

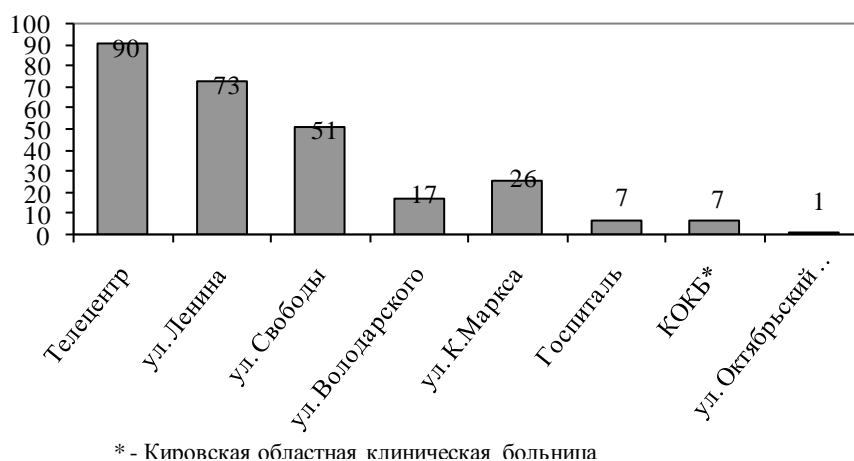


Рис. Напряженность электромагнитного поля на перекрестках ул. Воровского

Выводы

1. Анализируя результаты исследований: табл. и рис. Отмечаем, что с удалением от телецентра по ул. Воровского до ЦУМа, напряженность поля убывает.

2. Увеличение напряженности поля на пересечении ул. К. Маркса – ул. Воровского и в точке Госпиталь возможно связано с влиянием телесистем АТС–67.

3. Использованный в данной работе прибор-индикатор напряженности высокочастотного электрического поля, не является измерителем абсолютного значения напряженности электромагнитного поля в В/м, но тем не менее он может оценить относительную величину.

4. Данный прибор может быть использован для мониторинговой службы городских территорий.

В дальнейшем прибор будет использован для оценки электромагнитной напряженности городских территорий.

Литература

1. Введение в экологию / Под ред. Ю. А. Казанского. М.: Издат, 1992. 112 с.
2. Охрана окружающей среды / Под ред. С. В. Белова. М.: Высшая школа, 1991. 319 с.
3. Безопасность жизнедеятельности / Под ред. С. В. Белова. М.: Высшая школа, 1999. 448 с.
4. Куклев Ю. И. Физическая экология: Учеб. пособие / Ю. И. Куклев. 2-е изд., испр. М.: Высш. шк., 2003. 357 с.
5. О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в , 1998 году. Государственный доклад. М.: Гос. ком. РФ по охране окружающей среды, 1999.

ОСОБЕННОСТИ ВОДОЗАБОРА И ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В г. УРЖУМЕ

О. А. Гусева, А. А. Хохлов

Вятский государственный гуманитарный университет

Водоснабжение г. Уржума централизовано и осуществляется ОАО «Коммунальное хозяйство Уржумского района» полностью за счет подземных вод. В распоряжении ОАО имеется 9 буровых скважин, из них 7 в г. Уржуме.

Глубина залегания воды от 70–90 метров. Дебит скважин колеблется от 6 до 20 м³/час. Качество воды скважин по микробиологическим показателям в 2007 г. соответствовало нормативным требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода». По санитарно-химическим показателям в 2007 г. проба воды по жёсткости соответствовала требованиям СанПиН, за исключением одной скважины. В двух скважинах несколько повышено содержание железа и марганца, что объясняется особенностями геологического строения литосферы. Дополнительной очистки водопроводной воды не проводится. Нормативные показатели поддерживаются в норме путем смешивания воды из разных скважин.

Для наблюдения за качеством воды в рамках коммунального хозяйства имеется специальная лаборатория. Работники лаборатории через каждые 10 дней берут пробы воды. Кроме этого пробы воды для анализа берутся работниками санэпидемцентра, как г. Уржума, так и областного центра. Серьезных нарушений ГОСТа за последние годы не выявлено.

К сожалению, отсутствие денег на своевременный ремонт водоводов привело к старению труб, отводящих воду от водозабора. И как следствие этого в квартирах уржумцев зачастую льется вода, которая не полностью отвечает требованиям ГОСТа.

В настоящее время в городе ощущается нехватка питьевой воды. Поэтому ведутся работы по поиску новых месторождений подземных вод и бурения новых скважин. Перспективными являются Кунтовский и Ашланский участки. Но, на Ашланском участке на глубинах 38–42 м залегают загипсованные песчаники, что вызывает повышение минерализации вод и повышение жесткости в пределах 8.84–27.9 моль/м³. Данные подземные воды, к сожалению, не защищены от загрязнений. В зоне Кунтовского участка расположены деревни Тербиловка, Поповка, Кабановщина, имеется склад минеральных удобрений, один пруд биологической очистки, очистные сооружения. В зоне Ашланского участка расположены деревни Русская, Беляморь, Ашлань, Пустополье, имеется склад минеральных удобрений, кладбище.

Для улучшения качества воды проектируется установка оборудования для умягчения питьевой воды, которую будут проводить известкование известковым молоком с последующей коагуляцией железным купоросом. Необходимо оборудование водопроводной системы по снижению в воде содержания железа и марганца.

**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ МАССЫ СБРОСА
ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ СО СТОЧНЫМИ ВОДАМИ
В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

А. Д. Клиндухова

Вятский государственный гуманитарный университет

В Кировской области, начиная с 1992 г., специально уполномоченными органами по охране окружающей среды ежегодно публикуются региональные доклады «О состоянии окружающей среды Кировской области». По данным разделов этих докладов о сбросах сточных вод составлена сводная таблица изменения массы сброса загрязняющих веществ за период с 1993 по 2006 гг.

Таблица

**Динамика массы сброса загрязняющих веществ со сточными водами
в поверхностные водные объекты Кировской области
за период с 1993 по 2006 гг.**

№	Показатели	Едини- ца из- мерения	1993	1994– 1996*	1997	1999– 2000*	2001– 2003*	2004– 2006*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	БПК полн	тыс.т	10.98	3.73	2.667	2.7	2.41	2.016
2	Нефтепродукты	тыс.т	0.727	0.42	0.167	0.15	0.083	0.043
3	Взв. вещества	тыс.т	15.25	4.56	3.328	3.22	2.68	2.38
4	Сухой остаток	тыс.т				101.93	99.23	100.55
5	Сульфаты	тыс.т	2.93	13.92	11.27	16.2	15.10	14.10
6	Хлориды	тыс.т	28.45	23.82	19.96	26.16	18.26	19.81
7	Фосфор общий	т		711.7	599	603.76	620.69	255.63
8	Азот аммонийный	т	5432	1909.3	1308	1493.3	1116.8	835.53
9	Фенолы	т	1.2	0.95	0.365	0.96	0.66	0.386
10	Нитраты	т	287.6	3514	3136	1265	1044	4615
11	СПАВ	т	77.24	36.96	21.24	27.81	23.66	21.91
12	Свинец	т		0.31	1.314	0.785	0.336	0.006
13	Сероводород	т	10.52	92.47	14.3	73.96	2.856	0.82
14	Кадмий	т	3.525	1.76	0.07	0.05	0.04	0.023
15	Марганец	т	0.632	6.69	10.56	8.005	5.986	2.633
16	Нитриты	т		153.24	109.9	49.72	60.15	71.88
17	Жиры, масла	т	373.3	414.7	435.5	396.28	224.21	106
18	Железо	т	232.2	93.68	76.29	90.8	73.26	72.87
19	Цинк	т	7.18	22.87	18.16	13.53	16.74	7.34
20	Никель	т	14.1	9.81	2.44	1.33	2.23	0.893
21	Хром	т	32.43	7.04	3.73	6.71	3.97	2.573
22	Ртуть	кг	7.7	11.6	3.5	2	2	2.233
23	Алюминий	т	426.7	289.2	336.3	319.03	429.75	368.44
24	Фтор	т	–	46.66	28.77	43.76	37.83	44.26
25	Ганнид	т	–	6.28	0.86	1.855	4.39	7.41
26	Формальдегид	т	6.775	4.81	1.92	9.07	9.28	8.96
27	Фурфурол	т	–	–	1.394	1.5	1.47	0.64

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Цианиды	т	–	0.25	0.368	0.235	0.153	0.106
29	Медь	т	25.52	8.47	9.49	1.34	1.343	1.236
30	Магний	т	182.8	186.56	113.3	118.1	154.99	99.82
31	Скипидар	т	–	–	–	0.12	0.07	0.01
32	Кальций *	тыс.т	–	–	–	0.08	2.08	3.03
33	Натрий	тыс.т	–	–	–	0.16	3.07	4.5
34	ХПК	тыс.т	–	–	–	–	6.82	10.34
35	Хром (VI)	т	–	–	–	–	0.02	0.06
36	Хлороформ	т	–	–	–	–	0.713	0.66
37	Бор	т	–	–	–	–	0.14	0.22
38	Калий	тыс.т	–	–	–	–	0.065	0.126
39	Ванадий	т	–	–	–	–	0.01	0.006
40	Мышьяк	т	–	–	–	–	0.02	0

*Приведены средние значения за указанный период.

В связи с тем, что перечень загрязняющих веществ за некоторые периоды оставался неизменным, в таблице указаны средние значения масс сброса по всем показателям.

За период наблюдений произошли изменения количественных и качественных показателей сточных вод. Изменился химический состав сточных вод – увеличилось число контролируемых загрязняющих веществ с 29 в 1993 г. до 40, начиная с 2001 г. Это можно объяснить, как сменой технологических процессов на промышленных предприятиях области, так и внедрением новых методик определения загрязняющих веществ в сточных водах.

За рассматриваемый период по многим показателям произошло снижение массы сброса, что возможно связано со спадом производства в конце девяностых годов. Кроме того, следует учитывать, что в последние годы внедрялись более эффективные методы очистки сточных вод и были введены в эксплуатацию новые комплексы очистных сооружений.

Сброс сточных вод является одним из антропогенных факторов формирования химического состава поверхностных водных объектов. В Кировской области ни один из них не относится к первому классу качества воды по химическим и биологическим показателям, поэтому изучение качественных показателей стоков и степени их влияния на состояние водотоков является актуальным для выявления приоритетных источников загрязнения природных вод области и разработки водоохраных мероприятий.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ Г. КИРОВА ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА

О. Г. Морозова, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

Одним из наиболее мощных загрязнителей городской атмосферы является автомобильный транспорт. Выбрасывая огромное количество различных загрязняющих веществ непосредственно в зону дыхания людей, автомобильный транспорт оказывает негативное влияние на их здоровье. Кроме того, пространственное распределение интенсивности работы городского автотранспорта практически не имеет сезонных колебаний, в результате чего он является постоянно действующим источником загрязнения атмосферы с географически устойчивым ареалом.

В период с 1992 по 1995 гг. учеными различных организаций и вузов г. Кирова было проведено детальное комплексное обследование территории областного центра (Ашихмина, 1996). По результатам исследований проведено сравнительное описание территории г. Кирова по ряду абиотических показателей в различных средах, а также по реакциям наиболее распространенных в городе биоиндикаторов. Кроме того, проведено сравнение медико-демографических показателей по отдельным районам города, в результате которого выделены территории с нарушениями здоровья человека с вероятной этиологией, определяемой загрязнением окружающей среды. Картографирование результатов обследования показало, в частности, примерное совпадение зон высокой автотранспортной нагрузки и загрязнения снегового покрова соединениями серы и азота с зонами повышенной частоты аллергических заболеваний и заболеваний верхних дыхательных путей, что говорит в пользу взаимной обусловленности указанных факторов.

В последующие годы подобных комплексных исследований, в силу их сложности и трудоемкости, не проводилось. Однако за прошедшие почти 15 лет ситуация могла значительно измениться, так как в городе быстрыми темпами увеличивается количество автомобилей, постоянно растет число аллергических заболеваний. Кроме того, в связи с открытием нового моста через р. Вятку в городе, по-видимому, произошло заметное перераспределение автотранспортного потока.

Исходя из выявленной зависимости между загрязнением снегового покрова города, автотранспортной нагрузкой и вспышками аллергических заболеваний (Ашихмина, 1996), можно предположить, что анализ талой воды на содержание нитратов и сульфатов позволит определить зоны с ожидаемым увеличением количества аллергических заболеваний. Такой подход к проблеме позволит определить возможные очаги аллергозов, не применяя сложных математических расчетов и больших трудозатрат.

На первом этапе исследований была проведена оценка степени загрязненности атмосферного воздуха соединениями серы (по анализу снегового покрова). Для проведения химического анализа территория города была поделена

на 54 квадрата, в большинстве из которых (за исключением недоступных территорий) были отобраны пробы снега массой не менее 2 кг (всего 30 проб). Талая вода анализировалась на содержание сульфат-ионов. Анализ проводился турбидиметрическим методом: после фильтрования снеговой воды и добавления в нее осаждающего компонента взвесь фотометрировали. Для расчета содержания сульфатов в пробе использовали градуировочную кривую.

Экспериментальные результаты представлены в виде карты, на которой выявлены зоны повешенного загрязнения территории г. Кирова соединениями серы. Анализ полученных данных позволил сделать несколько основных выводов:

1. распределение сульфатов на территории города весьма неравномерно и колеблется в широких пределах: от 0.5 до 10.1 мг/л талой воды;

2. наибольшая их концентрация наблюдается в центральной части города. При этом выделяются два основных пятна повышенного содержания сульфатов: северное (от завода «Авитек» в сторону п. Ганино и нового моста через р. Вятку) и южное (Милицейская – Воровского – Азина – Карла Маркса);

3. поскольку концентрация сульфат-ионов в снеговом покрове отражает содержание соединений серы в атмосфере, то приведенные результаты свидетельствуют о повышенном содержании их в воздухе именно этих районов города (а, следовательно, именно здесь в первую очередь следует ожидать увеличения частоты аллергических заболеваний);

4. меньше всего сульфатов содержится в периферийных частях города (за исключением северо-западной части);

5. по сравнению с 1992–1995 гг. произошло некоторое изменение в распределении сульфатов по территории города: появилось ярко выраженное пятно повышенного их содержания в снеговом покрове в направлении нового моста через р. Вятку. Серьезными источниками загрязнения в этом районе являются промышленные предприятия («Авитек» и ТЭЦ–4). Однако четкая вытянутость пятна вдоль улиц Дзержинского и Луганской свидетельствует в пользу того, что значительный вклад в данное загрязнение вносит автомобильный транспорт, поток которого на данном участке в настоящее время значительно выше, чем пятнадцать лет назад.

В настоящее время ведутся работы по второму этапу исследований: в наиболее проблемных точках города повторно отобраны пробы снега и проводится его анализ на содержание соединений азота (нитратов и нитритов), являющихся одними из основных компонентов выхлопных газов автомобилей. Кроме того, проведена организационная работа по определению автотранспортных потоков в разных частях города.

Литература

Ашихмина Т. Я. Окружающая природная среда Кировской области: Материалы научных исследований. [Текст] / Под ред. Т. Я. Ашихминой, В. М. Сюткина, Н. А. Буркова. Киров: Вятский госпедуниверситет, 1996.

ИЗУЧЕНИЕ ХЕМОТОКСИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ИНФУЗОРИИ ПО СОЛИ ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

*М. А. Позолотина, И. В. Панфилова, Н. А. Шулятьева, Т. Я. Ашихмина
Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

Соль ортофосфорной кислоты – диаквадигидроортофосфат натрия $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Дигидроортофосфат натрия – кристаллическое вещество, хорошо растворим в воде. Применяется в качестве компонента моющих средств, составов для нанесения защитных покрытий на металлы, как слабительное средство, умягчитель воды.

Определение токсичности дигидроортофосфат натрия проводилось на растворах с разной концентрацией 0.01 ; $5 \cdot 10^{-3}$; $3.3 \cdot 10^{-3}$; $5 \cdot 10^{-4}$; $5 \cdot 10^{-5}$ М. В качестве объекта тестирования взята инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*), которая широко распространена в пресных водоемах.

Критерием токсичности действия в данном эксперименте является различие в числе клеток инфузорий, наблюдаемых в верхней зоне кюветы в пробе, не содержащей токсических веществ (контроль), по сравнению с этим показателем, наблюдаемым в исследуемой пробе.

Параметры поведенческой реакции инфузорий определялись на приборе «Биотестер». По величине индекса токсичности анализируемые пробы классифицируются по степени их токсичности на 3 группы:

- допустимая степень токсичности $0 < T < 0.40$;
- умеренная степень токсичности $0.41 < T < 0.70$;
- высокая степень токсичности $T > 0.71$.

Количественная оценка параметра тест-реакции, характеризующего токсическое действие, производилась путем расчета соотношения числа клеток инфузорий, наблюдаемых в контрольной и исследуемой пробах и выражена в виде безмерной величины – индекса токсичности.

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что концентрации дигидроортофосфата натрия 0.01 М и $5 \cdot 10^{-3}$ М для инфузории туфельки являются высокотоксичными, концентрация $3.3 \cdot 10^{-3}$ М – умеренно токсична, концентрация $5 \cdot 10^{-4}$ М имеет допустимую степень токсичности, $5 \cdot 10^{-5}$ М – нетоксична.

ИЗУЧЕНИЕ ХЕМОТОКСИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ КУЛЬТУРЫ ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛА (*CHLORELLA VULGARIS* BEIJER) ПО ДИГИДРООРТОФОСФАТУ НАТРИЯ

*М. А. Позолотина, Н. В. Бородина, Т. Я. Ашихмина
Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

Методика основана на определении острой токсичности проб кристаллогидрата соли ортофосфорной кислоты – диаквадигидроортофосфат натрия

$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ различной концентрации по изменению оптической плотности тест – культуры зеленой протококковой водоросли хлорелла в лабораторных условиях по сравнению с оптической плотностью тест – культуры, выращенной на среде, не содержащей токсических веществ (контроль). Оптическая плотность тест-культуры после 22 часов роста измеряется с помощью фотоэлектроколориметра.

Определение токсичности дигидроортофосфат натрия проводилось на растворах с разной концентрацией: 0.01 М; $5 \cdot 10^{-3}$ М; $5 \cdot 10^{-4}$ М; $5 \cdot 10^{-5}$ М. Критерием токсичности пробы является снижение на 20% (подавление роста) или увеличение на 30% (стимуляция роста) величины оптической плотности культуры водоросли, выращиваемой на тестируемых растворах соли ортофосфорной кислоты по сравнению с ее ростом на контрольной среде, приготовленной на дистиллированной воде.

Для биотестирования используют альгологически чистую культуру водоросли, находящуюся в экспоненциальной стадии роста. При оптимальном режиме ($T=35-36$ °С, средней интенсивности света – 60 Вт/м^2) увеличение оптической плотности культуры и, следовательно, численность клеток за 22 часа составляет 25–35 раз. Таким образом, за это время действие загрязняющих веществ в пробах проявится примерно в пяти поколениях клеток водоросли.

О степени воздействия на водоросли в опыте по сравнению с контролем судят по изменению оптической плотности тест-культуры за 22 часа от начала биотестирования.

Количественная оценка параметра тест-реакции, характеризующего токсическое действие, производилась путем расчета значения отклонения в % от контроля средней величины оптической плотности тест-культуры водоросли.

Полученные экспериментальные данные представлены в таблице.

Таблица

Оценка влияния различных концентраций дигидроортофосфата натрия на культуру водоросли хлорелла

Вариант	Средняя оптическая плотность через 22 ч.	Процент отклонения от контроля
Контроль	0.174	
0.01 М	0.065	62.6
$5 \cdot 10^{-3}$ М	0.107	38.5
$5 \cdot 10^{-4}$ М	0.146	16.1
$5 \cdot 10^{-5}$ М	0.160	8.0

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что данная соль ортофосфорной кислоты является токсичной, так как при концентрациях 0.01 М и $5 \cdot 10^{-3}$ М наблюдается значительное подавление роста культуры по сравнению с контролем: 62.6 и 38.5% соответственно.

СЕКЦИЯ 2 «СОХРАНЕНИЕ БИОРЕСУРСОВ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ»

НОВЫЕ ВИДЫ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ В ФАУНЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Н. Зиновьева, Л. Г. Целищева *
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,
*ФГУ ГПЗ «Нургуш»

Устойчивое существование живой природы невозможно без сохранения необходимого биологического разнообразия. Выявление видового состава ООПТ – одна из главных задач каждой охраняемой территории.

Полужесткокрылые, или клопы – это самый крупный отряд насекомых с неполным превращением, насчитывающий свыше 30 тыс. видов. Для Кировской области А. И. Шерниным [5] было указано 204 вида этого отряда, относящихся к 24 семействам. В последующие годы список клопов пополнился еще 23 [2, 3, 4, 6]. Видовой состав клопов области изучен еще не в полной мере по сравнению с соседними регионами (в Нижегородской области – 307 видов, Пермской – 291 вид).

Материал был собран по общепринятой методике эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых [1] во время экспедиций по инвентаризации фауны памятников природы Кировской области и в заповеднике «Нургуш» в 2003–2007 гг. Л. Г. Целищевой. В определении видов кроме авторов, принимал участие энтомолог Г. И. Юферев.

Впервые для фауны региона выявлено 10 видов клопов.

Аннотированный список новых для фауны области видов приводится по каталогу полужесткокрылых Палеарктики [7].

Сем. Tingidae – Кружевницы

1. *Dictyla echii* (Schrank, 1782) (опр. Г.И. Юферев).

г. Уржум, ООПТ «Урочище «Серые камни», берег р. Уржумки, 11.06. 2006, 1♂.

Сем. Miridae – Слепняки

2. *Adelphocoris reicheli* (Fieber, 1836)

ГПЗ «Нургуш», луг на берегу оз. Старица, 18.7. 03, 1♂.

3. *Halticus saltator* (Geoffroy, 1785).

ГПЗ «Нургуш», окр. с. Вишкиль, суходольный луг на берегу р. Вятки, 20.07.07, 1♂.

4. *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758).

Котельничский р-он: ГПЗ «Нургуш», луг у кордона на оз. Нургуш, 22.09.04, 2♂. Подосиновский р-он: ООПТ «Лермонтовский бор», на опушке леса, 16.08.07, 1♀; ООПТ «Малогорский бор» 15.08.07, 2♀, 2♂. Лузский р-он: ООПТ «Новолоцкий бор», 7.08.07, 1♂; ООПТ «Красавинский бор» 7.08.07, 1♀; Даниловский бор, 7.08.07, 1♂, 1♀; ООПТ «Сосновый бор «Заборье», окр. д. Заборье, 7.08.07, 2♀.; ООПТ «Аникинский бор», 10.08.07, 1♀. Обычен.

5. *Lygus wagneri* Remane, 1955.

Котельничский р-он: ГПЗ «Нургуш», луг у кордона на оз. Нургуш, 7.08.03, 1♂. Свечинский р-он: ООПТ «Дендрокотекс у быв. дер. Глинная», 28.08.07, 1♂. Подосиновский р-он: ООПТ «Лермонтовский бор», на опушке леса, 16.08.07, 6♂; 2♀; ООПТ «Устьянский бор», на опушке леса, 17.08.07, 1♂; ООПТ «Будринский бор», окр. быв. д. Будрино, 16.08.07, 5♂; д. Костинская, берег р. Пушмы, 17.08.07, 5♂; Гладкое болото, 18.08.07, 1♀; ООПТ «Пуртовский бор», 19.08.07, 4♂, 1♀; ООПТ «Малогорский бор», 15.08.07, 5♂, 1♀; окр. д. Малая Горка, база заказника «Былина», 15.08.07, 5♂. Лузский р-он: ООПТ «Русиновский бор2», 7.08.07, 1♂; ООПТ «Красавинский бор», 7.08.07, 1♂; 5♀; ООПТ «Сосновый бор «Заборье», окр. д. Заборье, 7.08.07, 4♂, 1♀; ООПТ «Василевский бор», у быв. д. Василево, 10.08.07, 1♂, 2♀; окр. г. Луза. ООПТ «Бор «Усталец», 10.08.07, 2♂, 3♀; ООПТ «Бор «Высота», 9.08.07, 1♂, ООПТ «Аникинский бор», 10.08.07, 1♂; ООПТ «Христофоровские болота», 8.07.07, 1♂. Массовый.

6. *Macrotylus cruciatus* (R. F. Sahlberg, 1848).

Котельничский р-он: ГПЗ «Нургуш», окр. с. Вишкиль, суходольный луг на берегу р. Вятки, 20.07.07, 1♀.

Сем. Stenocephalidae – Узкоголовые клопы

7. *Dicranosephalus agilis* (Scopoli, 1763).

Малмыжский р-он: окр. д. Ст. Тушка, ООПТ «Корсачий бугор», 3.08. 2006, 1♂; ООПТ «Хвойно-широколиственный лес у с. Савали», 3.08. 2006, 1♂.

Сем. Rhopalidae – Булавники

8. *Rhopalus conspersus* (Fieber, 1837).

Даровский р-он, д. Окарьево, берег р. Моломы, 29.08.07, 1♂.

Сем. Coreidae – Краевики

9. *Bathysolen nubilus* (Fallén, 1807).

Котельничский р-он: ГПЗ «Нургуш», окр. с. Вишкиль, суходольный луг на берегу р. Вятки, 20.07.07, 1♀.

Сем. Pentatomidae – Щитники

10. *Carpororis purpureipennis* (De Geer, 1773).

Котельничский р-он: ГПЗ «Нургуш», окр. с. Вишкиль, суходольный луг на берегу р. Вятки, 17.7. 03, 1♂. Подосиновский р-он: ООПТ «Устьянский бор», на опушке леса, 17.08.07, 1♂; ООПТ «Пуртовский бор», 19.08.07, 1♂. Даровский р-он: д. Окарьево, берег р. Моломы, 29.08.07, ♀, 2♂.

В настоящее время фауна Кировской области насчитывает 237 видов клопов из 28 семейств. При дальнейших исследованиях список, вероятно, расширится.

Литература

1. Кержнер И. М., Ячевский Т. Л. Отряд Hemiptera – Полужесткокрылые, или клопы // Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 1. М.-Л., 1964. С. 616–655.

2. Соловьев А. Н. Ранатра палочковидная (*Ranatra linearis* L.) в Кировской области // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика. Киров, 2003. С. 201–203.

3. Ходырев Н. Н., Кочурова Т. И. Биоиндикация качества воды рек Вятки и Чепцы // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика. Киров, 2003. С. 113–114.

4. Ходырев Н. Н., Целищева Л. Г., Гришина А. А. Видовой состав водных и наземных Heteroptera (Hemiptera) – Полужесткокрылых заповедника «Нургуш» // Научные чтения памяти профессора В. В. Стачинского. Смоленск, 2004. С. 286–289.

5. Шернин А. И. Отряд Полужесткокрылые // Животный мир Кировской области. Т. 2. Киров, 1974. С. 77–104.

6. Юферев Г. И. Новые для фауны Кировской области виды насекомых // Энтомофауна Кировской области. Новые материалы. Киров, 2004. С. 3–10.

7. Aukema B., Rieger C. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Netherlands Entomological Society. 1996. Vol. 2. 361 p.; 1999. Vol. 3. 577 p.; Vol. 5. 414 p.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ В НЕМ НИТРАТОВ

И. Н. Глушаева, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

Картофель, или как его часто называют «второй хлеб», является важнейшим компонентом рациона современного человека. Большая часть населения считает, что урожай, полученный на личном приусадебном участке, экологически чистый и безопасный. Конечно, условия выращивания сельскохозяйственной продукции в специализированных хозяйствах отличаются от условий их выращивания на личном подворье. Однако качество картофеля, выращенного на собственном дачном участке, практически никем не контролируется, поэтому нельзя быть абсолютно уверенным в том, что потребляемая продукция не нанесет вреда здоровью человека.

В 70-х годах прошлого столетия в нашей стране (тогда СССР) впервые серьезно заговорили о нитратной проблеме – после того, как в Узбекистане случилось несколько массовых желудочно-кишечных отравлений арбузами при их чрезмерной подкормке аммиачной селитрой. В настоящее время общеизвестно, что нитраты обладают высокой токсичностью и могут повлечь самые серьезные последствия (вплоть до летального исхода). Факторы, влияющие на накопление нитратов в овощах весьма многочисленны: биологические особенности культур, сроки посадки и уборки урожая, условия внешней среды в процессе выращивания (нерациональное использование азотных минеральных удобрений, температура и освещенность), условия хранения и т. д.

Целью настоящей работы явилось изучение динамики изменения содержания нитратов в картофеле при его хранении.

Для исследования были отобраны образцы клубней, выращенных в личных приусадебных хозяйствах Оричевского района: *участок № 1* – с. Коршик; *участок № 2* – с. Адышево. Исследования проводились в период 2006–2008 гг. Было проведено две серии опытов:

исследовалась *длительность* хранения картофеля в овощной яме (при температуре около 10 °С) на содержание в нем нитратов (с сентября-октября по май);

исследовались *условия* хранения:

– влияние температуры (одна часть клубней в течение некоторого времени хранилась в комнатных условиях при температуре ~23–25 °С, вторая – в холодильнике при температуре около 6 °С);

– влияние освещенности (часть клубней на несколько дней помещалась в затемненное помещение, вторая часть столько же времени хранилась на свету).

По истечении определенного времени картофель измельчали на терке, брали навеску, делали водную вытяжку, в которой и определяли содержание нитратов. Затем полученную концентрацию нитратов в растворе (мг/л) пересчитывали в мг/кг сырой массы. Некоторые из полученных экспериментальных данных приведены в представленной ниже таблице.

**Влияние условий хранения картофеля на содержание в нем нитратов,
мг/кг сырой массы**

Длительность хранения			Освещенность			Температура		
месяц, год	номер участка		условия	номер участка		температура, °С	номер участка	
	№ 1	№ 2		№ 1	№ 2		№ 1	№ 2
10.2006	140	125	темное помещение	95	100	23–25	170	190
11.2006	100	75						
02.2007	75	65	светлое помещение	75	60	5–7	100	150
03.2007	50	30						
04.2007	45	15	–	–	–	–	–	–
05.2007	25	15	–	–	–	–	–	–

Как следует из представленных данных, содержание нитратов в картофеле, выращенном на обоих участках, невысокое (значительно ниже ПДК – 250 мг/кг [1]), что свидетельствует о правильной агротехнике выращивания картофеля и оптимальном использовании удобрений хозяевами этих подсобных хозяйств. Видно, что при хранении картофеля в яме в течение семи месяцев концентрация нитратов в нем постепенно снижается и к концу срока хранения становится ничтожно малой. Кроме того, содержание нитратов в картофеле при хранении его в холодильнике в 1,3–1,7 раз меньше, чем в клубнях, хранившихся в комнатных условиях; если же клубни держали в плохо освещенном помещении, то содержание нитратов в них во столько же раз больше по сравнению с хранением картофеля в светлом месте. Однако следует заметить, что, несмотря на снижение количества нитратов в клубнях картофеля, хранившегося на свету, употреблять такой картофель в пищу нельзя.

Результаты проведенных опытов вполне согласуются с литературными данными: исследования НИИ овощного хозяйства Российской Федерации [2] показали, что после 6-месячного хранения овощей количество нитратов в них снижается примерно в 1,5–2,0 (а иногда и больше) раза. А по сведениям, полученным в Словакии [2], при хранении овощей в холодильнике количество нитратов было примерно в два раза меньше по сравнению с его хранением в условиях комнатной температуры.

Литература

1. Тиво, П. Ф. Нитраты: слухи ирреальность [Текст] / П. Ф. Тиво М.: Просвещение, 1990.
2. Шманаева, Т. Н. Качество овощей и химизация [Текст] / Т. Н. Шманаева – М.: Пищевая промышленность, 1990.

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *LISTERA OVATA* (L.) R. BR. В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. И. Чупракова, О. Н. Пересторонина
Вятский государственный гуманитарный университет

Вблизи северных границ ареала виды семейства Orchidaceae изучены достаточно слабо, особенно на северо-востоке европейской части России, в Кировской области. Однако, многие орхидные – это редкие и исчезающие растения, нуждающиеся в охране. Это делает актуальным изучение орхидей Волго-Вятского региона в основном для выработки рекомендаций по охране редких видов и сохранению биоразнообразия растительного покрова.

С этой целью на территории Кировской области в 2006–2007 гг. были исследованы ценопопуляции *Listera ovata* – тайника яйцевидного – в различных фитоценозах и с разной степенью антропогенной нагрузки. Ценопопуляции изучали методом постоянных площадей, закладки учетных площадок размером 1 м² по случайному принципу. В качестве основных параметров для характеристики ценопопуляции определяли численность особей с баллами по оценке численности (Денисова и др., 1986), площадь и среднюю плотность растений на 1 м². Для выявления эколого-фитоценотической приуроченности видов в каждой ценопопуляции проводили геоботаническое описание по общепринятым методикам (Шенников, 1964). Выделение возрастных групп проводили по общепринятым для орхидных морфологическим параметрам: по количеству и размерам листьев, числу жилок на них и т.д.

Ценопопуляция 1 (ЦП 1), исследованная в июле 2006 г., произрастает на территории памятника природы «Великорецкое» (Юрьянский район) в пределах ивняка таволгово-огороднободякового приручьего. ЦП 1 образована 109 особями (4 балл оценки численности), занимает площадь 13 м², средняя плотность – 8,3 особи на 1 м². Возрастной спектр ЦП 1 – нормальный, левосторонний. Доля ювенильных особей составила 2,75%, имматурных – 1,8%, виргинильных – 55,9%, генеративных – 39,5%.

ЦП 2, исследованная в июне 2007 г., расположена в окрестностях г. Кирова. ЦП 2 произрастает в пределах ельника черничника. Сомкнутость крон *Picea abies* 0.3, кустарников – 0.1 (*Sorbus aucuparia*, *Padus avium*, *Frangula alnus*, единично *Juniperus communis*). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса от 25–30% до 90% на опушке: *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis*, *Oxalis acetosella*, *Carex* sp., *Asarum europaeum*, *Hieracium* sp., *Fragaria vesca*, *Majanthemum bifolium*, *Melica nutans* и др.; на опушке – *Aegopodium podagraria*, *Trifolium hybridum*, *Carum carvi*, *Alchemilla vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Geum rivale*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Poa* sp., *Plantago major*, *Plantago lanceolata*, *Veronica chamaedrys*, *Lathyrus pratensis* и др.

ЦП 2 образована 96 особями (3 балл оценки численности), занимает площадь 10 м². Средняя плотность – 9.6 особей на 1 м². За счетную единицу принимали надземный побег. Морфометрические параметры приведены в таблице.

**Морфометрическая характеристика онтогенетических состояний
*Listera ovata***

№ п/п	Параметр	Онтогенетическое состояние				
		p	j	im	v	g
1	высота побега, см	–	–	$\frac{4.8 \pm 0.7}{3.2-7.0}$	$\frac{7.3 \pm 0.4}{2.5-15.5}$	$\frac{43.8 \pm 1.4}{27.0-57.0}$
2	длина листьев, см	–	–	$\frac{3.9 \pm 0.2}{2.7-4.8}$	$\frac{6.8 \pm 0.1}{4.0-10.5}$	$\frac{7.6 \pm 0.2}{5.2-11.5}$
3	ширина листьев, см	–	–	$\frac{2.5 \pm 0.2}{1.9-3.0}$	$\frac{4.4 \pm 0.1}{2.2-7.6}$	$\frac{5.5 \pm 0.1}{3.5-7.5}$
4	длина соцветия, см	–	–	–	–	$\frac{14.9 \pm 0.7}{7.5-22.0}$
5	количество цветков, шт.	–	–	–	–	$\frac{31.4 \pm 1.1}{19.0-42.0}$

Возрастной спектр ЦП 2 – левосторонний. В возрастном спектре не было выделено ювенильных особей. Доля имматурных особей составила 6%, виргинильных – 59%, генеративных – 35%.

Различия ЦП 1 и ЦП 2 в численности и средней плотности незначительны и связаны с различной эколого-фитоценотической приуроченностью ценопопуляций и разной степенью антропогенной нагрузки.

Полученные результаты убеждают, что ЦП 1, произрастающая на охраняемой территории, слабо подвергается антропогенным факторам и развивается более благоприятно.

Литература

1. Денисова Л. В. и др. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». М., 1986.
2. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964.

ИЗУЧЕНИЕ ЛУГОВО-СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЯТКОПОЛЯНСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. И. Стрельникова, О. Н. Пересторонина
Вятский государственный гуманитарный университет

Южные районы Кировской области расположены в подзоне хвойно-широколиственных лесов. В наиболее сухих местообитаниях водоразделов развиваются остепненные луга или луговые степи, где к общему мезофитному составу примешиваются в большей или меньшей степени ксерофильные виды.

С 2004 по 2006 гг. проведено исследование флоры Вятскополянского района. В ходе работы был выявлен участок лугово-степной растительности в окрестностях с. Новый Бурец. В 2005 г. был изучен видовой состав данного луга. В работе использовали площадочные методы учета растительности (Миркин и др., 1978).

Район исследования расположен на стыке трех административных единиц: Республики Татарстан, Малмыжского и Вятскополянского районов Кировской области, в 900 м к юго-западу от с. Новый Бурец. Местность представляет собой овражно-балочное плато.

В ходе изучения флоры, наряду с зональными видами, на данном участке были выявлены растения лесостепной и степной зон: *Verbascum thapsis* L., *Veronica teuatica* L., *Lotus corniculatus* L. – лесостепные, *Stipa pennata* L., *Silene tatarica* (L.) Pers., *Lithospermum arvense* L., *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Artemisia austriaca* Jacq. (Зубарева, 1997), *Phlomis tuberosa* L., *Salvia verticillata* L. (Клирцова, 1967), *Filipendula hexapetala* Gilib. (Петров, 1991) – степные.

Присутствие степных видов в нашей флоре объясняется разными причинами. Одни из них являются заносными, проникая к северу за пределы своей зоны вдоль транспортных путей. Другие являются реликтами эпохи оледенения. В последнее время появились предположения о максимальном сближении степной и лесной зоны в атлантическую эпоху. Очевидно, именно в этот теплый и влажный послеледниковый период степняки внедрились в лесную зону и закрепились здесь на дренированных участках южной экспозиции с карбонатными почвами (Зубарева, 1997).

Многие растения данного участка относятся к луговому типу растительности: *Phleum pratense* L., *Hypericum perforatum* L., *Polygala vulgaris* L., *Geranium pratense* L., *Dianthus deltoides* L., *Lathyrus pratensis* L. и многие другие.

Встречаются здесь не частые в Кировской области растения. Это *Nonea pulla* (L.) DC и *Trifolium montanum* L. .

В состав исследуемой флоры входит два вида растений, включенных в Красную книгу Кировской области (2001): *Stipa pennata* L. (II категория; вид с сокращающейся численностью у северной границы ареала; внесен в Красную книгу РСФСР и Среднего Урала), *Eryngium planum* L. (III категория; редкий вид), и один вид из списка редких и уязвимых видов, нуждающихся на территории области в постоянном контроле и наблюдении – *Campanula persicifolia* L. (Прил. Красной книге..., 2001).

Eryngium planum L. – многолетник с прямым стержневым корнем. Стебли в верхней части ветвистые. Все растение обычно с фиолетовым или голубым оттенком, особенно в области соцветия. Распространен по всей Европе. Произрастает на подстилаемых известняками теплых и сухих глинистых склонах, вдоль дорог (Губанов, 1990). Лимитирующими факторами для вида является разрушение местообитаний в результате хозяйственной деятельности человека, сбор на букеты (Красная книга ..., 2001).

Stipa pennata L. – злак, образующий некрупные и неплотные дерновинки с узкими линейными листьями. Цветки ковыля невзрачны, заключены в две жесткие чешуйки. На более крупной чешуе находится перистая, покрытая белыми шелковистыми волосками, ось длиной до 40 см. Евроазиатский степной и лугово-степной вид, произрастает по южным известняковым и сухим луговым склонам (Петров, 1991). Лимитирующими факторами для вида является разрушение местообитаний в результате выпаса скота и сбор перистый осей для зимних букетов (Красная книга ..., 2001).

Во флоре данного луга ведущими являются следующие четыре семейства: Asteraceae – 13 видов (17.6%), Fabaceae – 10 (13.5%), Poaceae – 7 (9.5%), Caryophyllaceae – 5 (6.8%).

По количеству видов первые три места занимают следующие эколого-ценотические группы: свежих лугов – 39 видов (52.7%), лугово-степная – 8 (13.5%) и сухих лугов – 7 (10.8%).

Среди эколого-фитоценотических групп во флоре исследуемого района доминирует опушечно-луговая – 35 видов (45.9%), на втором месте луговая – 12 (17%), на третьем – сорная – 7 (9.5%), на четвертом – опушечно-лесная – 6 (8.1%).

Во флоре остепненного луга преобладают мезофиты – 52 вида (70.3%), ксеромезофиты представлены 18 видами (24.3%), также здесь встречаются растения, относящиеся к группе ксерофитов и мезоксерофитов, но их доля незначительна.

Все фрагменты степной растительности в Кировской области следует инвентаризировать и сохранить в виде памятников природы. Данный остепненный луг в настоящее время является охраняемой территорией на районном уровне, но заслуживает внимания и утверждения в качестве областного памятника природы на областном уровне.

Литература

1. Губанов И. А., Киселева К. В. Луговые травянистые растения. М., 1990. 180 с.
2. Зубарева Л. А. Растительный покров // ЭЗВ. Т. 7. Киров, 1997. С. 343–362.
3. Клиросова В. П. Растительность // Природа Кировской области ВКИ., 1967. С. 180–226.
4. Красная книга Кировской области / Под ред. Н. С. Корытина, Л. Н. Добринского. Екатеринбург, 2001. 287 с.
5. Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология: Принципы и методы. М., 1978. 211 с.
6. Петров В. В. Растительный мир нашей Родины. М., 1991. С. 85–103.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АЗИДА НАТРИЯ

*В. С. Морозова¹, А. П. Кутявина², Л. Р. Мутшвили²,
С. П. Ашихмин¹, О. Б. Жданова²*

¹ *Кировская государственная медицинская академия,*
² *Вятская государственная сельскохозяйственная академия*

Многие применяемые в настоящее время растворы в биологии, в медицине и ветеринарии для фиксации, дезинфекции в своем составе имеют формалин в различных концентрациях, который обладает сильной бактерицидной способностью, дубящим эффектом, относительной дешевизной, удобством хранения и транспортировки. Наряду с перечисленными преимуществами формалин имеет и ряд недостатков: угнетает обмен веществ, в первую очередь витамина С и инактивирует ферменты в органах и тканях человека, работающего с данным раствором; летуч, имеет резкий запах, пары которого вызывают раз-

дражение и сухость слизистых оболочек; обладает мутагенным свойством; биологические объекты, зафиксированные формалином, теряют подвижность и эластичность, меняют прижизненную окраску из-за перехода гемоглобина крови в метгемоглобин; при длительном хранении в растворе, содержащем один формалин, органы покрываются плесенью; токсичен. В результате проведенных исследований установлено, что азидные производные обладают достаточными антибактериальными свойствами. Кроме того, растворы азидных производных не летучи, при непосредственном контакте с кожей рук не оказывают дубящего эффекта, в отличие от формалина (Багал, 1975).

Азидные производные экономически выгоднее в несколько раз растворов 10% формалина и могут транспортироваться также в сухом виде, не имея температурных ограничений. Помимо применения азидов в качестве дезинфектанта мы предприняли попытку применения данного препарата для сохранения объектов в анатомических и паразитологических музеях (Жданова, 2004).

С целью изучения овоцидной активности в раствор азидов натрия вносили яйца токсокар и наблюдали за их развитием. Была отмечена гибель 30% яиц в первые сутки и 63% во вторые сутки инкубирования в данном растворе.

Таким образом, данные исследования свидетельствуют, о том что азид натрия может использоваться не только как консервант и дезинфектант, но и для дегельминтизации почвы в местах скопления фекалий.

Литература

1. Багал Л. И. Химия и технология иницирующих веществ. М., 1975. С. 158.
2. Жданова О. Б. Токсокароз домашних и диких плотоядных в Кировской области // Мат. докл. к науч. конф. «Современные проблемы ветеринарной медицины». Киров. 2004. С. 34–37.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦВЕТНИКА ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Е. В. Корякина, Ю. А. Киселева, О. Б. Жданова
Вятская государственная сельскохозяйственная академия

В настоящее время вопросами подбора и районирования ассортимента декоративных растений занимаются 115 ботанических садов в различных областях нашей страны.

Тем более, что в дикой природе не всегда имеется возможность собрать лекарственное сырье в нативном виде (например, для приготовления настоек Баха и препаратов Wala), это обуславливается наличием большого количества инвазивного материала на природных объектах. Помимо диких зверей растет количество домашних плотоядных. Таким образом, лекарственное сырье можно выращивать в дендропарках, ботанических садах и на садовых участках, komponуя растения в виде миксбордеров, цветников, рабаток.

Если при посадке данных растений будут учтены их экологические требования, которые достаточно легко установить, проанализировав места произ-

растения интересующих нас видов в природе, то уход за большинством дикорастущих видов (на участках, которые по климатическим условиям незначительно отличаются от их мест обитания) сводится к минимуму. Они не требуют дополнительного укрытия на зиму и подкормок, дополнительного рыхления и окучивания. Очень многие остаются декоративными в течение всего вегетационного периода

Литература

1. Гаммерман А. Ф., Кадаев Г. Н. Лекарственные растения (Растения – целители). Изд. 2-е. М.: В Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. М.: Медицина, 1976. 488 с.
2. Валягина Е. Т. Лекарственные растения России. 2-е изд. Доп. СПб.: Агропромиздат, ТОО «Динамит», 1997. 288 с.

НОВЫЕ ВИДЫ ЭКТОПАРАЗИТИЧЕСКИХ ФИТОГЕЛЬМИНТОВ СЕМЕЙСТВА LONGIDORIDAE (NEMATODA) НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Н. Ходырев, Н. Н. Ходырев

Вятский государственный гуманитарный университет

Материалом для сообщения послужили результаты многолетних исследований почвенных и водных нематод подзоны южной тайги на территории Кировской области [1, 3, 4] и собственные данные, полученные в ходе выполнения курсовых работ [11].

Отбор проб проводили по общепринятой методике в экологической фитонематологии [5, 10]. Для извлечения нематод из грунта применяли центрифужно-флотационный [9] метод. Определение до рода и, по возможности, вида проводили на постоянных и временных препаратах. Численность нематод устанавливали путем прямого подсчета в чашках Петри под бинокуляром МБС–9.

В ризосфере водных макрофитов, в верхнем почвенном слое (0–10 см) лесных и кустарниковых биоценозов, сформировались своеобразные биоценологические комплексы фитонематод. Они существенно отличаются от лугоболотных и агроценологических комплексов, обнаруживая видовое и численное преобладание нематод из отряда Dorylaimida. Например, как указывает П. И. Нестеров, в пробах, взятых в лесах Эстонии и Латвии в 1975 г., дорилаймиды составляли 35–46% – в Молдавии (1970–1975 гг.) – 28–58, в лесах Кавказа (1972 г) 32–52; в Ханты-Мансийской тайге в подстилке кедрового леса (сборы 1972 г.) дорилаймиды составляли 38–55 от общего количества выявленных особей [6]. По нашим данным [11] в зоне подтопления на дубовых бровках поймы р. Вятки наибольшее количество нематод также приходится на дорилаймид (67,3%).

Согласно экологической классификации фитонематод, разработанной А. А. Парамоновым [8], копьеносные нематоды отряда Dorylaimida относятся к пара-ризобионтам (живут вокруг корней растений), однако виды семейства Longidoridae в ходе эволюции превратились в специализированную группу

настоящих эктопаразитов растений. Характерными чертами лонгидорид являются - большие размеры тела (4–11 мм) очень, длинное и тонкое копые, короткий куполообразный или конический с округлым терминусом хвост.

Семейство представляет большой интерес для фитогельминтологов, так как эти нематоды, живущие вокруг корней в качестве эктопаразитов растений, переносят инфекционные и вирусные заболевания.

В Кировской области до 2001 г. был известен один вид *Longidorus tardicauda*, обнаруженный в корневой системе пшеницы [3]. К настоящему времени обнаружены следующие виды этих нематод (знаком «*» отмечены новые виды для фауны Кировской области и «**» - для фауны СНГ):

**Longidorus elongatus* (de Man, 1876). Географический убиквист. Плотные популяции нами неоднократно фиксировались в мае – июне в зоне недлительного подтопления у дубов. Весной в популяциях преобладают личинки. Летом – осенью чаще встречаются самки. В среднем на 1 дм³ почвы может присутствовать до 320 особей.

***L. distinctus* (Lamberti, Choleva and Agostinelli, 1983).

♀ L=4.3–4.8 мм; a=89,9–99,5; b=12.4–23.7; c=86,4–95,4; 45,7–50,4.

Вид обнаружен в ризосфере ивы у береговой линии р. Вятки. Определение подтверждено в ЗИН РАН д.б.н. Ю.А. Рыссом.

Xiphinema index Thorne et Allen, 1950 - единичная находка в ризосфере водных макрофитов из р. Хлыновки в черте г. Кирова, для фауны пресноводных нематод не характерна. На территории СНГ *Xiphinema index* отмечена также в Туркмении и Узбекистане [7].

**X. diversicaudatus* (Micoletzky, 1927) – многочисленные находки в ризосфере ивы козьей по берегам р. Вятки. На территории СНГ вид отмечен в р. Волге, Каме, Оби [2].

Таким образом, нематологами нашего региона обнаружено 5 видов специфично патогенных нематод.

Литература

1. Алалыкина Н. М., Ходырев Н. Н., Ашихмина Т. Я. Эколого-таксономический анализ фауны нематод почвы и растений в условиях Кировской области на предмет биоиндикации // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2004, № 9 (83). С. 15–17.
2. Гагарин В. Г. Свободноживущие нематоды пресных вод СССР. СПб., 1992. 151 с.
3. Животный мир Кировской области // Под ред. А. И. Шернина Киров, 1972. Т. 1. 301 с.
4. Животный мир Кировской области // Под ред. Н. А. Алалыкиной. Киров, 2001. Т. 5. С. 33–58.
5. Метлицкий О. З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод // Принципы и методы экологии ческой фитонематологии Петрозаводск 1985. С. 18–34.
6. Нестеров П. И. Биоценотические комплексы фитонематод // Свободноживущие, почвенные, энтомопатогенные и фитонематоды (сборник научных работ). Л., 1977. С. 45–50.

7. Нестеров П. И. Класс круглых червей Nematoda Кишинев 1988. 276 с.
8. Парамонов А. А. Основы фитогельминтологии. М. 1962. Т. 1. 480 с.
9. Рысс А. Ю. Корневые паразитические нематоды семейства Pratylenchidae (Tylenchida) мировой фауны. Л., 1988. 367 с.
10. Соловьева Г. И. Экология почвенных нематод Л.: Наука 1986. 246 с.
11. Ходырев Н. Н., Ходырев Г. Н. Биоценоотическим комплекс нематод надпойменной террасы р. Вятка в окрестностях города Кирова // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты. Материалы всероссийской научной школы. – Киров 2006, выпуск IV. С. 94–96.

ЛУГОВАЯ ФЛОРА В ОКРЕСТНОСТЯХ д. ОРЕШНИК УРЖУМСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Н. Черезова, О. Н. Пересторонина
Вятский государственный гуманитарный университет

Среди природных богатств нашей страны далеко не последнее место занимают луга. В России на долю луговых сообществ приходится около 374 миллионов гектар земельных ресурсов, т. е. почти 1/7 часть всей их площади (Губанов, 1990).

Луга являются интразональным типом растительности, встречающимся по всей территории Кировской области, занимая 43% от всей площади (Василевич, 1956).

Одним из характерных свойств лугов, определяющих их ценность, является видовое многообразие составляющих их травянистых растений. Так, на сравнительно небольшой площади здесь нередко насчитывается несколько десятков видов.

Луговая растительность выполняет большую средозащитную функцию, препятствуя процессам эрозии и выдувания почв; под ней формируется особый тип почв, обладающих значительным плодородием.

Луга вносят необходимое разнообразие в структуру ландшафта, повышая его эстетическую ценность и приобретают всё большее значение как места для отдыха населения.

Но анализ имеющихся литературных источников (Василевич, 1954; Клиросова, 1967; Зубарева, 1997; Ерохин, 2003) показывает, что информации о флористической и ценоотической структуре как суходольных, так и пойменных лугов Кировской области на сегодняшний день нет.

Целью исследовательской работы является изучение луговой флоры в окрестностях деревни Орешник Уржумского района Кировской области.

Полевые исследования проведены в период с 2004 по 2007 гг. Объектом исследования были пойменные луга р. Вятки и суходольные луга надпойменной террасы. Флору изучали маршрутным методом, на ключевых участках проводили геоботанические описания по общепринятым методикам (Шенников, 1964).

Любая флора состоит из видов, различающихся по значительному числу параметров. Поэтому качественный анализ состава флоры – один из обязательных разделов любого флористического исследования, который позволяет понять историю и современное состояние флоры.

Анализ результатов исследования следующий.

Систематический анализ. Флора суходольного луга насчитывает 108 видов травянистых и древесных растений из 31 семейства. Ведущими семействами являются Compositae – 22 вида (20.3%), Gramineae – 14 (12.9%), Leguminosae – 13 (12%), Rosaceae – 8 (7.4%).

Анализ флоры пойменного луга выявил сходство в наборе ведущих семейств, первые 4 места по количеству видов распределяются между семействами: Compositae – 20 видов (19%), Gramineae – 14 (13.3%), Leguminosae – 12 (11.4%), Rosaceae – 9 (8.5%). Но в отличие от суходолов характерно появление специфических семейств Turfaseae, Alismataceae, Butomaceae.

Фитоценотический анализ. Среди фитоценотических групп во флоре суходольного луга преобладают: луговая группа – 55 видов (50.9%), лесная – 22 (20.3%) и сорная – 19 (17.5%).

На пойменном лугу в связи с условиями периодического затопления внешними водами и выхода грунтовых вод на поверхность, наравне с лесной группой, которую составляют 18 видов (17.1%), встречаются прибрежно-водная – 18 (17.1%) и болотная – 11 (15.2%) группы растений.

Эколого-ценотический анализ. Данный анализ показал, что для суходольных лугов в значительном количестве характерны виды, относящиеся к следующим эколого-ценотическим группам: свежих лугов – 60 видов (55.5%), неморальная – 12 (11.1%), нитрофильная – 7 (6.4%). Остальные группы содержат единичное количество видов. Другая ситуация наблюдается при анализе пойменного луга, где ведущими являются группа свежих лугов – 49 видов (46.6%), прибрежная – 17 (16%), нитрофильная – 14 (13.3%) и неморальная – 10 (0.9%). Процентное содержание аллювиальных, бореальных, луговостепных видов растений в обоих типах лугов имеют незначительные значения.

Анализ экологических групп по отношению к влажности. По отношению к фактору увлажнения во флоре лугов преобладают мезофиты (*Allium angulosum*, *Galium boreale*, *Dianthus deltoides*) – 87 видов (80.5%), меньшее число видов относится к гигромезофитам (*Ranunculus repens*) – 9 (8.3%) и ксеромезофитам (*Agrimonia eupatoria*) – 6 (5.5%). Единично встречаются гигрофиты (*Carex echinata*) – 3 (2.7%) и ксерофиты (*Galamagrostis epigeios*) – 3 (2.7%), что говорит о средней увлажнённости суходольного луга.

Для пойменного луга также характерно преобладание в растительности мезофитов (*Achillea millefolium*, *Artemisia absinthium*, *Stellaria graminea*) – 68 видов (63%), но в отличие от суходолов характеризуется большим количеством гигрофитов (*Alisma plantago*, *Carex caespitosa*, *Senecio tataricus*) – 17 (16%) и гигромезофитов (*Lysimachia nummularia*, *Achillea ptarmica*) – 16 (15.2%). Ксерофиты не встречаются. Такие данные говорят о избыточном увлажнении пойменного луга большей частью за счёт застаивания воды в отри-

цательных формах рельефа (ложбины, канавы, углубления антропогенного происхождения), а также за счёт выхода грунтовых вод на поверхность,

Таким образом, проведённый анализ флоры суходольного и пойменного лугов показал их определённое сходство. Общность флоры суходольного и пойменного лугов подтверждает коэффициент Жаккара, который составляет 72%.

Литература

1. Василевич И. П. Пойменные луга окрестностей г. Кирова и пути их улучшения // Автореферат дис. Киров, 1954. 18 с.
2. Губанов И. А., Киселёва К. В. Луговые травянистые растения. М., 1990. 180 с.
3. Ерохин В. В. Флора и растительность суходольных лугов правобережья реки Вятка в нижнем её течении // Автореферат дис. Казань, 2003. 20 с.
4. Зубарева Л. А. растительный покров // Энциклопедия земли Вятской. Киров, 1997. Т. 7. С. 343–362.
5. Клиросова В. П. Растительность // Природа Кировской области. ВКИ., 1967. С. 180–226.

ФЛОРА ДЕНДРОПАРКА ЛЕСОВОДОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. В. Татарина, О. Н. Пересторонина
Вятский государственный гуманитарный университет

Дендропарки – сложные формы «организованного растительного мира в городе» – являются особо охраняемыми природными территориями (ООПТ).

Дендрологический парк лесоводов Кировской области – уникальное украшение всего Вятского края. Парк раскинулся на левом берегу р. Вятки у пос. Сошени, у двух оврагов. По дну одного из них протекает ручей, начинающийся от родника с чистой водой. В его русле создан пруд – редкий пример искусственного водоема с родниковым питанием. Парк занимает площадь в 50,6 га, в том числе естественные насаждения (ельники) – 25 га.

Дендропарк был заложен в 1962 г. по инициативе директора Кировского лесхоза М. С. Вылегжанина. Всего было высажено 220 видов и разновидностей древесных и кустарниковых пород (Шевченко, 2006). Основные работы были завершены в 1966 г. 13 октября 1967 г. стало официальным днем открытия Кировского дендропарка.

В дендропарке в настоящее время представлено 111 видов растений – 65 древесных и 46 кустарниковых, из них 28 – новые для Кировской области (*Actinidia kolomicta* Maxim., *Mahonia aquifolium* Nutt., *Juglans manshurica* Maxim., *Dasiphora fruticosa* (L.) Ryab., *Phellodendron amurense* Rupr. и ряд других). Коллекция плодовых деревьев насчитывает различные сорта рябины (*Sorbus* L.), шиповника (*Rosa* L.), вишни (*Cerasus* Juss.), яблони (*Malus* Mill.), барбариса (*Berberis* L.).

Работы по благоустройству парка продолжают в настоящее время. В сентябре 2003 г. в честь Дня работников леса представителями лесхозов Кировской области, заслуженными лесоводами России и представителями служб

ГУПР был заложен яблоневоый сад. В 2005 г. в честь 60-летия Победы в Великой Отечественной войне были высажены памятные посадки ели в количестве 60 деревьев.

Дендрологический парк был создан для изучения акклиматизации и селекции древесных пород, не встречающихся в нашей области. Он стал не только научно-познавательным объектом, но и любимым местом прогулок горожан.

В 2007 г. была исследована флора естественных насаждений (ельников). Флора изучалась маршрутным методом, на ключевых участках проводились геоботанические описания по общепринятым методикам (Шенников, 1964).

В составе флоры сосудистых растений лесной части дендропарка выявлено 177 видов, относящихся к 136 родам, 59 семействам высших растений. Это составляет 11.7% от видового состава растений области (1509 видов) с учетом видов вселенцев и культурных растений (Тарасова, 2005).

Основу флоры составляют Покрытосеменные растения (161 вид – 90.96% от общего числа видов), среди них преобладают двудольные – 141 вид (79.66%), однодольные насчитывают 20 видов (11.3%).

Сосудистые споровые представлены 10 видами (5.65%), Голосеменные – 6 (3.39%).

Среди выделенных для лесной части дендропарка географических элементов флоры преобладают евроазиатские виды – 27.7%, многочисленны также евразийские (22%) и циркумбореальные (15.8%).

По составу широтных групп наблюдается преобладание видов умеренно-теплой климатической зоны: северных – 1.6%, южных – 1.1%. Виды арктическо-умеренно-теплой климатической зоны составляют 19.8%.

Среди фито-ценологических групп растений преобладают опушечно-луговые виды – 19.8% и опушечно-лесные – 15.3%.

Среди эколого-ценологических групп растений выделяют виды влажных лугов (MFr) – 30.5% (*Poa pratensis* L., *Ranunculus acris* L., *Geranium pratense* L. и ряд других), бореальные (Br) – 15.3% (*Trientalis europaea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Betula pendula* Roth и другие), нитрофильные (Nt) – 14.1% (*Urtica dioica* L., *Geum rivale* L., *Padus avium* Mill. и другие), неморальные (Nm) – 14.1% (*Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Anemonoides ranunculoides* и другие виды).

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что флора лесной части дендропарка является типичной южно-таежной, с наличием значительной доли луговых и сорных видов, что объясняется высокой рекреационной нагрузкой данного участка.

Помимо естественной растительности проведен анализ видов интродуцентов, произрастающих в парке. В ходе исследования и на основании литературных источников было выявлено 82 вида растений – интродуцентов, среди которых преобладают древесные формы – 49, кустарниковые – 32 и 1 вид лиан – *Actinidia kolomicta* Maxim., относящихся к 23 семействам, 48 родам. В систематическом анализе во флоре преобладает сем. Rosaceae – 21 вид (25.6%), сем. Pinaceae – 12 (14.6%).

По происхождению преобладают североамериканские виды – 24.4% (20), европейские – 14.6% (12), виды местной флоры – 14.6% (12). Далее по убывающей идут дальневосточные виды – 13.4% (11), среднеазиатские – 12.2% (10), сибирские – 9.8% (8), кавказские – 4.9% (4), японские – 4.9% (4), северокитайские – 1.2% (1 вид – *Biota orientalis* Endel). Декоративные деревья и кустарники флоры дендропарка являются уникальными по происхождению. Велико рекреационное и образовательно-просветительское значение дендрологического парка-это связано с высокой эстетической привлекательностью территории, богатством и разнообразием его коллекции.

Литература

1. Тарасова Е. М. Флора Кировской области // Изучение флоры Восточной Европы: достижения и перспективы. Тезисы докладов международной конференции. СПб, 2005. С. 84.
2. Шенников А. Г. Введение в геоботанику. Л., 1964. 447 с.
3. Вятка и вятчане: энциклопедия для подростков // сост. Л. В. Шевченко, Г. И. Емельянова и др. Киров, 2006. 176 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ г. КИРОВО-ЧЕПЕЦКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

О. С. Рычкова, О. Н. Пересторонина

Вятский государственный гуманитарный университет

Г. Кирово-Чепецк является центром химической промышленности в Кировской области (Ашихмина, 2002).

Действующие и развивающиеся объекты промышленного комплекса способствуют значительному сокращению и деградации многих естественных фитоценозов (Реймерс, 1992). Все объекты исследования имеют рекреационное значение.

Объектами нашего исследования являются лесные сообщества, располагающиеся в пределах города и его окрестностей: сосново-еловые леса 8 микрорайона (ПП-пробная площадка 1); еловый и елово-сосновые леса 7 микрорайона (ПП-2 и ПП-3 соответственно); сосново-еловый лес в 1 км от города в северо-западном направлении (ПП-4); мелколиственный лес в 3 км от города в юго-восточном направлении (ПП-5). Было сделано 10 геоботанических описаний. Также проводился анализ растительности на объектах, наиболее удалённых от главных источников загрязнения городского воздуха: окр. Перекопа, поселки Ардыши, Полом, Малый Канып и Просница.

Исследован растительный покров Кирово-Чепецкого района, а также проведена оценка его видового разнообразия.

Общее число видов:

ПП-1 составляет 18 видов; ПП-2 – 28; ПП-3 – 16; ПП-4 – 17; ПП-5 – 19.

Доминирующими в пределах г. Кирово-Чепецка являются следующие виды: в древесном ярусе: *Picea abies* (L.) Karst, *Pinus sylvestris* L.; в подлеске: *Sorbus aucuparia* L., *Rubus idaeus* L.; в травяно-кустарничковом ярусе: *Urtica dioica*

L., *Circaea alpine* L., *Galium mullugo* L.s.I., *Oxalis acetosella* L., *Thelypteris palustris* Schott, *Potentilla anseria* L.

Наиболее редко встречаются следующие виды: *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Veronica officinalis* L.

Для оценки состояния лесных фитоценозов в условиях промышленного атмосферного загрязнения воздуха проведено сравнение флоры городских лесов и окрестностей Кирово-Чепецкого района. Флора, исследованная в посёлках Ардыши, Малый Канып и Просница для сравнительного анализа, была объединена, так как располагается в восточном направлении от города. Также объединены флоры ПП-5 и посёлка Полон, так как они удалены в юго-восточном направлении от города. Посёлок Перекоп располагается к северо-западу от города.

Сравнение проводили с помощью коэффициента Стурген-Радулеску (Р) (Шенников, 1964). Данный коэффициент Р отражает сходство и различие видового состава двух сравниваемых сообществ (табл.). Значение Р в пределах от -1 до 0 показывает степень сходства, а от 0 до +1 – степень различия сравниваемых фитоценозов.

Таблица

Сравнение видового состава лесных массивов города и его окрестностей

Сравниваемые флоры	Городские леса
Окрестности к востоку от города	0.67
Окрестности к юго-востоку от города	0.80
Окрестности к северо-западу от города	0.91

Всего было выявлено 155 видов высших сосудистых растений.

Результаты β -разнообразия указывают на то, что наибольшая степень различия проявляется между флорами города и окрестностей, расположенных к северо-западу от него. Это можно объяснить тем, что данная окрестность находится ближе всего к главным источникам загрязнения воздуха, следовательно, сильнее испытывает негативное воздействие промышленных выбросов, чем окрестности, расположенные к востоку и юго-востоку от города.

Современный лесной покров территории тесно связан с антропогенной нагрузкой: в городе флора беднее, т. к. леса находятся под негативным влиянием урбанизированной среды. Ведущими факторами, влияющими на флору и растительность Кирово-Чепецкого района, являются остатки бытового мусора, жжение костров, мелкие пожары, неправильный сбор растительности, вытаптывание почвы.

Литература

1. Концепция экологической безопасности Кировской области / Под ред. Т.Я. Ашихминой. Киров, 2002. 265 с.
2. Реймерс, Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды [Текст] / М.: Просвещение, 1992. 324 с.
3. Шенников И. Л. Введение в геоботанику. Л., 1964. 145 с.

СОСТОЯНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОСТОЯННОЙ ЛЕСОСЕМЕННОЙ БАЗЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ВЯТСКОПОЛЯНСКОМ ОПЫТНОМ ЛЕСХОЗЕ

М. А. Полякова¹, А. И. Видякин²

¹ *Вятский государственный гуманитарный университет*

² *Институт биологии Коми НЦ УрО РАН*

Важнейшей задачей лесного хозяйства Кировской области является повышение продуктивности и качественного состава лесов. Для её решения применяется комплекс лесоводственных и лесохозяйственных мероприятий. Решающая роль при этом принадлежит селекционно-семеноводческой работе, в результате которой создаётся постоянная лесосеменная база (ПЛСБ) основных лесообразующих пород. ПЛСБ включает лесосеменные плантации (ЛСП), постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) (Указания ..., 2000). Эти объекты ПЛСБ дают семена с высокими наследственными свойствами, использование которых при создании лесных культур обеспечивает повышение продуктивности лесов.

Преобладающая часть объектов ПЛСБ Кировской области находится в Вятскополянском опытном лесхозе. Селекционно-семеноводческая работа проводится здесь только по сосне. На территории Вятскополянского лесничества имеется единственная в Кировской области семенная плантация сосны обыкновенной первого порядка (ЛСП–1). Её площадь составляет 105,4 га. Плодоносящая часть плантации равна 70 га. С этой площади ежегодно собираются шишки, которые перерабатываются в стационарной шишкосушилке лесхоза. Средний ежегодный объём получаемых с ЛСП семян составляет около 100 кг. Эти семена передаются в лесхозы области для создания лесных культур.

Плантация ежегодно расширяется на 1–2 га путём посадки привитых саженцев. В связи с тем, что площадь, предназначенная для ЛСП, полностью использована, в настоящее время составлен новый проект, предусматривающий её дальнейшее расширение.

В Вятскополянском лесничестве имеется теплица с полиэтиленовым покрытием, в которой выращивается подвойный материал, проводится прививка черенков плюсовых деревьев и выращивание привитых саженцев. Черенки и шишки с плюсовых деревьев заготавливаются бригадой спортсменов-скалолазов.

В 1985 г. в лесхозе был выделен генетический резерват сосны обыкновенной на площади 630 га, включающий пять кварталов Бурецкого лесничества (№ 30, 38, 47, 55, 56). В генрезервате отобрана основная часть плюсовых деревьев сосны. По состоянию на 01.01.2007 г. в Вятскополянском лесхозе имеется 224 плюсовых дерева, в том числе сосны – 221, ели – 3 (Леса ..., 2008).

В целях сохранения и наиболее эффективного использования плюсовых деревьев в лесхозе заложены маточные плантации сосны на площади 3,7 га и архивы клонов плюсовых деревьев на 17,4 га.

Особое внимание Вятскополянский опытный лесхоз уделяет испытанию плюсовых деревьев по семенному потомству. В настоящее время испытательные культуры плюсовых деревьев сосны лесхозом заложены на площади 12,9 га, в которых испытывается 304 семьи. Опыты заложены согласно действующим методическим положениям (Доспехов, 1979; Основные положения методики ..., 1982; Указания ..., 2000). В них своевременно и качественно проводятся необходимые агротехнические уходы. Большинство вариантов опыта пригодны для проведения научных исследований.

В постоянной лесосеменной базе лесхоза числится 150,5 га постоянных лесосеменных участков сосны. Из них в Бурецком лесничестве имеются 11 участков (№ 1–11) общей площадью 52,2 га, в Вятскополянском лесничестве – 14 участков (№ 12–25) общей площадью 64,7 га, в Сосновском лесничестве – 5 участков (№ 26–30) общей площадью 33,6 га. Таким образом, всего в лесхозе имеется 30 ПЛСУ. Средний ежегодный урожай собираемых с этих ПЛСУ семян примерно равен 180–200 кг. Полученные семена распределяются в основном по лесхозам области.

В осенне-зимний период 2007 г. нами была проведена инвентаризация шести ПЛСУ Вятскополянского лесничества – № 12, 13, 22, 23, 24, 25 общей площадью 31,3 га. Результаты этой работы показали, что все обследованные участки находятся в стадии семеношения, на них проведено изреживание и обезвершинивание. Деревья, как правило, имеют 2,3 вершины. У некоторых семенных деревьев начинается отмирание нижних сучьев кроны.

Возраст обследованных ПЛСУ изменяется от 20 (ПЛСУ № 25) до 43 лет (ПЛСУ № 12). Высота деревьев на ПЛСУ 1962–1965 гг. закладки составляет 12–16 м. Сбор шишек с деревьев такой высоты практически не возможен. Высота семенных деревьев на ПЛСУ 1970–1971 гг. закладки изменяется от 9 до 14 м. То есть высота деревьев на них также достигает предельно возможной для сбора шишек. Высота семенных деревьев на ПЛСУ 1981–1985 гг. закладки равна примерно 8–10 м. Таким образом, крона этих деревьев вполне досягаема для сбора шишек.

Так как около 80% ПЛСУ Вятскополянского опытного лесхоза заложены в период 1962–1970 гг., то на основании проведённой выборочной инвентаризации можно предположить, что кроны семенных деревьев большинства этих участков либо не досягаемы для сбора шишек, либо находятся на предельно возможной высоте.

На основании результатов выборочной инвентаризации ПЛСУ можно сделать следующие рекомендации.

Постоянные лесосеменные участки сосны, кроны семенных деревьев которых находятся на доступной для сбора шишек высоте, необходимо использовать для заготовки семян внутривидового назначения и поставки южным лесхозам области на основании разработанного регионального лесосеменного районирования (Леса ..., 2008).

В 2008 г. провести полную инвентаризацию всех имеющихся в лесхозе ПЛСУ сосны с целью выяснения соответствия каждого из них целевому назна-

чению, возможности использования для заготовки шишек и целесообразности дальнейшего сохранения в ПЛСБ.

Приступить к формированию новых ПЛСУ, площадь которых определить исходя из реально существующей потребности в семенах.

ПЛСУ, которые в результате инвентаризации будут исключены из ПЛСБ, должны подлежать реконструкции, так как деревья на этих участках по причине многовершинности хозяйственного значения не имеют.

Литература

Доспехов В. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.

Леса Кировской области, Коллективная монография под общей редакцией А. И. Видякина, Т. Я. Ашихминой, С. Д. Новосёлова. Киров, 2008.

Основные положения методики закладки испытательных культур плюсовых деревьев основных лесобразующих пород. Воронеж: ЦНИИЛГиС, 1982. 18 с.

Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации: утв. Федер. службой лес. хозяйства России 11.01.2000. М., 2000. 197 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ПОСТОЯННЫХ ЛЕСОСЕМЕННЫХ УЧАСТКОВ СОСНЫ, ИСКЛЮЧЁННЫХ ИЗ ЛЕСОСЕМЕННОЙ БАЗЫ, В ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

М. А. Полякова¹, А. И. Видякин², Т. П. Клабукова²

¹ Вятский государственный гуманитарный университет,

² Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ) наряду с лесосеменными плантациями (ЛСП) относятся к объектам постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) (Указания..., 2000). Известно, что проводимые агротехнические приёмы по формированию ПЛСУ направлены на выращивание низкорослых деревьев с широкой раскидистой кроной. Это достигается путём проведения периодического изреживания деревьев и обрезкой у них приростов центрального побега (Ворончихин, 1973; Шведов, 1975; Коновалов, Пугач 1978; Белобородов, 1983;). Однако, несмотря на это, по мере увеличения возраста ПЛСУ, кроны семенных деревьев постепенно поднимаются вверх и становятся не доступными для сбора шишек. Поэтому такие ПЛСУ приходится списывать в соответствии с установленным порядком (Указания..., 2000) и исключать из ПЛСБ.

В связи с незначительной протяжённостью и большой сбежистостью ствола, наличием многочисленных и очень толстых сучьев, многовершинности кроны, семенные деревья на ПЛСУ хозяйственной ценности не имеют. Более того, рубка с целью освобождения площади для создания высококачественных лесных насаждений связана с очень большими финансовыми и трудовыми затратами. Поэтому уборка семенных деревьев на таких ПЛСУ, особенно имеющих большие площади, как правило, затягивается на многие годы.

Данная проблема очень актуальна для Вятскополянского опытного лесхоза, где общая площадь ПЛСУ сосны обыкновенной превышает 150 га, а 80% их сформированы в 60-х годах прошлого века.

В целях снижения затрат на переформирование ПЛСУ в хозяйственно ценные высокопродуктивные насаждения нами предлагаются два варианта реконструкции и формирования чистых сосновых или сосново-еловых древостоев, основанные на частичном или полном использовании естественного возобновления видов-лесообразователей.

Вариант реконструкции № 1. Площадь ПЛСУ в направлении с севера на юг делится на полосы (кулисы) шириной 30 м. Затем в осенне-зимний период производится вырубка деревьев на каждой 2-ой, 4-ой, 6-ой и т.д. полосах. Ранней весной на вырубленных участках осуществляется подготовка почвы путём нарезки плужных борозд примерно через 3–4 м и посадка сеянцев ели. Из семян, которые будут разлетаться от деревьев в оставшихся кулисах, в бороздах будет появляться самосев сосны. В результате этого на кулисах первой очереди рубки будут формироваться елово-сосновые насаждения. Примерно через 2–3 года можно будет вырубить деревья в оставшихся кулисах, сделать подготовку почвы и посадку сеянцев ели. Данный вариант реконструкции малоценных насаждений ПЛСУ в хозяйственно ценные рекомендуется применять в богатых лесорастительных условиях Бурецкого лесничества. Возможна модификация данного варианта, состоящая в том, что реконструкция ПЛСУ проводится путем сплошнолесосечной рубки всех семенных деревьев с последующим закультивированием вырубki крупномерным посадочным материалом сосны или ели.

Вариант реконструкции № 2. Он аналогичен 2-х приёмным постепенным рубкам. В первый приём равномерно по всей площади участка в осенне-зимний период вырубается 50–60% деревьев ПЛСУ. Деревья вывозятся, сучья сжигаются на лесосеке. Рано весной проводится содействие естественному возобновлению путём нарезки борозд плугом ПЛ–1 через 3–4 м, в которых будет появляться самосев сосны из семян, разлетающихся по площади с оставшихся деревьев. Второй приём рубки проводится после того, как в бороздах появится самосев сосны в количестве, достаточном для формирования насаждения. Рубка деревьев в целях сохранения самосева сосны проводится в зимний период по глубокому снегу. Данный вариант реконструкции целесообразно проводить в небогатых по почвенному плодородию лесорастительных условиях типов леса сосняк брусничный, сосняк лишайниковый, где отсутствует угроза смены пород и необходимость проведения многократных длительных уходов за самосевом.

В связи с тем, что рубка семенных деревьев при реконструкции исключённых из ПЛСБ семенных участков потребует очень больших денежных затрат, необходимо централизованное финансирование этих работ.

Литература

1. Белобородов В. М. Реакция сосны обыкновенной на обрезку кроны на лесосеменных участках и плантациях. М.: ЦБНТИ, Гослесхоз, 1983. 20 с.

2. Ворончихин Л. И. Лесоводственные приёмы формирования постоянных лесосеменных участков сосны обыкновенной в условиях Кировской области: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1973. 19 с.

3. Коновалов Н. А., Пугач Е. А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства. М.: Лесная промышленность, 1978. 173 с.

4. Шведов Е. И. Формирование крон и некоторые анатомо-физиологические особенности сосны обыкновенной на лесосеменных участках в Среднем Поволжье: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1975. 34 с.

5. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации: утв. Федер. службой лес. хозяйства России 11.01.2000. М., 2000. 197 с.

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) пгт. ОПАРИНО

Е. А. Ренжина, Л. Г. Целищева

*Вятский государственный гуманитарный университет,
Государственный природный заповедник «Нургуш»*

Фауна жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Кировской области включает 272 вида (Целищева, 2005). В подзоне средней тайги из них зарегистрировано 106 видов, относящихся к 34 родам (Ренжина, Целищева, 2007), что свидетельствует о слабой изученности данной подзоны.

Задачами исследования было: выявление видового состава жуужелиц пгт. Опарино, указание новых видов для подзоны средней тайги, определение особенностей населения жуужелиц данного поселка.

Стандартным методом почвенных ловушек с мая по октябрь 2007 г. собрано 272 экземпляра жуужелиц. Выявлено 26 видов жуужелиц, относящихся к 11 родам (табл.).

Таблица

№ п/п	Видовой состав	Численность, экз.	Численное обилие, %
1	<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784**	4	1,5
2	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	1	0,4
3	<i>Trechus secalis</i> (Paykull, 1790)	2	0,7
4	<i>Asaphidion pallipes</i> (Duftschmid, 1812) *	1	0,4
5	<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792) *	4	1,5
6	<i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	6	2,2
7	<i>B. mannerheimi</i> C.R.Sahlberg, 1834**	4	1,5
8	<i>B. properans</i> Stephens, 1829	1	0,4
9	<i>Poecilus cupreus</i> (Linneus, 1758)	32	11,7
10	<i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	25	9,2
11	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	20	7,3
12	<i>P. vernalis</i> (Panzer, 1796) *	3	1,1
13	<i>P. nigrita</i> (Paykull, 1790)	33	12,2
14	<i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797) *	5	1,8
15	<i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	90	33,0
16	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	7	2,5
17	<i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	7	2,5

№ п/п	Видовой состав	Численность, экз.	Численное обилие, %
18	<i>A. famelica</i> (Zimmermann, 1832) **	1	0,4
19	<i>A. littorea</i> Thomson, 1857**	8	3,0
20	<i>A. montivaga</i> Sturm, 1825*	1	0,4
21	<i>A. nitida</i> Sturm, 1825	1	0,4
22	<i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810) *	1	0,4
23	<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797) *	2	0,7
24	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	8	3,0
25	<i>H. affinis</i> (Schrank, 1781)	3	1,1
26	<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	2	0,7
	Итого	272	100

Впервые нами указано 11 видов для подзоны средней тайги Кировской области (в таблице обозначены * и **) и 4 – для фауны средней тайги европейского Северо-Запада (в таблице обозначены **).

Анализ видового состава показал, что наиболее разнообразны роды: *Amarra* (7), *Pterostichus* (5), *Bembidion* (4). Остальные роды включают 1–2 вида.

Доминантными видами в п.г.т. Опарино были *Pterostichus melanarius* (Ill.) 33,0%, *P. nigrita* Pk. (12,2%), *Poecilus cupreus* (L.) (11,7%), *P. versicolor* (Sturm) (9,2%), *Pterostichus niger* (Schall.) (7,3%), которые являются типичными массовыми видами населенных пунктов.

По зоогеографическому составу господствовали виды жуужелиц с широкими ареалами: палеарктические (92% от общего числа видов), голарктические (4,0%) и европейско-сибирские (4%).

Особенностью экологической структуры населения жуужелиц поселка являлось преобладание эврибионтов – 11 видов (42 % видового обилия, 58 % численного обилия) и луго-полевых видов (26% и 18,4 % соответственно), а также небольшое обилие лесных, лесо-болотных, прибрежных, луго-болотных и болотных видов.

В спектре жизненных форм имаго жуужелиц (Шарова, 1981) доминировали зоофаги (62% видового обилия). Среди зоофагов преобладали поверхностно-подстилочные и подстилочно-почвенные (по 31%), а также подстилочные стратобионты (26%). Доля эпигеобионтов невысока (7%), что характерно для средней тайги. Среди миксофитофагов представлены геохортобионты (34%) и стратохортобионты (4%).

Из размерных групп жуужелиц преобладали наиболее экологически пластичные жуки средних размеров (73%).

В целом, в 2007 г. для карабидофауны п.г.т. Опарино отмечено невысокое видовое разнообразие жуужелиц, низкая численность, доминирование эврибионтных видов.

Литература

1. Ренжина Е. А., Целищева Л. Г. Жуужелицы подзоны средней тайги Кировской области // Материалы второй областной научно-практической конференции молодежи: «Эколо-

гия родного края: проблемы и пути их решения», 25 апреля 2007 г. Киров: Старая Вятка, 2007. С. 38.

2. Целищева Л. Г. Фауна жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Кировской области и ее зоогеографический анализ // Вестник ВятГГУ, № 12, Киров: ВятГГУ, 2005. С. 144–154.

3. Шарова И. Х. Жизненные формы жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*). М.: Наука, 1981. 327 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ п. НЕМА

М. А. Ожегова, Е. М. Тарасова

Вятский государственный гуманитарный университет

Возрастающее действие человека на природу сопровождается существенными изменениями растительного покрова, которые проявляются в деградации естественного компонента флоры и появлении новых синантропных видов (заносных и дичающих культурных). Особенно сильно антропогенное воздействие проявляется в городах, поселках и других населенных пунктах. Между тем растительный покров играет решающую роль в сохранении стабильности природных комплексов. В связи с этим возрастает актуальность изучения флоры населенных пунктов. Гораздо чаще подобные исследования касаются городских флор. На уровне локальных флор небольших населенных пунктов подобные исследования практически не проводились.

Целью работы являлась инвентаризация флоры сосудистых растений окрест. п. Нема.

Особенностью природной среды населенных пунктов является сохранение фрагментов естественной растительности – лесных массивов на окраинах, облесенных речных долин, прибрежных фитоценозов по берегам рек, прудов. Наряду с ними в населенных пунктах существуют вторичные синантропные местообитания, которые возникают в ходе хозяйственной деятельности: улицы, дворы, огороды, пустыри, дороги, тропы.

В 2007 г. было продолжено изучение локальной флоры п. Нема Кировской области. В течение летне-осеннего сезона был осмотрен ряд рудеральных местообитаний (в том числе свалка), но большее внимание в 2007 году уделялось естественным экотопам: полям, лесам, опушкам, речным долинам. В результате этого флористический список был дополнен 94 видами растений. В настоящее время на изученной территории отмечено 323 вида, что составляет 21,97% от флоры Кировской области. Растения относятся к 73 семействам 212 родам. Десять господствующих семейств включают 176 видов, что составляет 54,48% от флоры окрестностей поселка. На первом месте располагается семейство сложноцветные – *Asteraceae* (43), далее следуют злаки – *Poaceae* (25), бобовые – *Fabaceae* (22), розоцветные – *Rosaceae* (21), яснотковые – *Lamiaceae* (13), гвоздичные – *Caryophyllaceae* (13), зонтичные – *Apiaceae* (11), *Ranunculaceae* – лютиковые (10), крестоцветные – *Brassicaceae* (9), норичниковые – *Scrophulariaceae* (9).

По отношению к влажности субстрата все растения отнесены к четырем основным экологическим группами: гигрофилы, гидрофилы, ксерофилы, мезофилы. Большая часть видов растений являются мезофилами (256 – 79,26%). Это естественно, поскольку изучаемая территория характеризуется умеренным режимом увлажнения. Достаточно много гигрофилов (56 видов – 17,33%), что связано с наличием экотопов с повышенной влажностью (берега рек, прудов, низины). Гидрофитов мало (10 видов – 3,1%).

Растения переходных групп, например ксеромезофилы, гигромезофилы включены в группу мезофилов, мезогигрофилы в группу гигрофилов.

Большая часть видов флоры окрестностей п. Нема по биологическим типам Раункиера относится к гемикриптофитам (144 вида – 44,58%), что характерно для флор умеренно-холодного климата. Высок процент участие терофитов (67 видов – 20,74%), что определяется немалым количеством адвентивных видов. Довольно многочисленна группа фанерофитов (47 видов – 14,56%), среди которых немало дичающих интродуцентов. Тоже относится и к биологическому типу геофитов (33 вида – 10,22%). Участие других биологических типов невелико.

Аборигенная фракция флоры составляет 279 видов (86,4%). Адвентивных видов во флоре 44 (13,6%). Все они неофиты, то есть недавно появившиеся на изучаемой территории. Среди неофитов были отмечены в основном овощные и декоративные культуры: *Lycopersicon tsculentum* Mill., *Solanum tuberosum* L., *Cucurbita pepo* L., *Brunnera macrophylla* (Bieb.) Johnst., *Muscari botryoides* (L.) Mill. и другие. Небольшой процент адвентивных видов свидетельствует о малой нарушенности территории.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ п. ВАЗЮК ОПАРИНСКОГО РАЙОНА

Е. П. Лачоха, Е. М. Тарасова
Вятский государственный гуманитарный университет

Существует экологическое направление флористики, согласно которому разнообразие и состав флоры анализируются как отражение экологических условий. Флора представляет собой континуум, неоднородный на всем своем протяжении. Общая территория флористического района включает в свой состав участки с различными экологическими условиями, в связи с чем формируется специфичный состав флоры, отличный от всего района в целом.

На территории флористического района выделяют флоры минимальной территориальной размерности. В ее пределах виды растений распределяются в зависимости от типа местообитаний. Таковую вполне однородную, дифференцированную только экологически (но не географически!), флору весьма ограниченной части земной поверхности А. И. Толмачев (1974) назвал конкретной, или элементарной, флорой. В пределах конкретной флоры виды растений формируют различные растительные группировки в зависимости от местных условий.

Изучение экологических особенностей флоры и влияния возрастающего антропогенного воздействия на формирование современного видового состава остается одним из важнейших направлений современной флористики. В основном исследования касаются флор крупных регионов, административных территорий, больших городов и ООПТ. Проблемы флоры небольших населенных пунктов практически не изучаются.

Целью данной работы является выявление основных экологических особенностей флоры небольшого поселка Вазюк, расположенного на востоке Опаринского района Кировской области. Площадь поселка составляет около двух км². Через центр поселка проходит северная линия ж.-д. (на Котлас).

Работы проводились с 2005 по 2007 гг. в летний период. Был использован метод конкретных флор с маршрутным обследованием территории самого поселка и его окрестностей в радиусе восьми км от административного центра. Общая площадь обследованной территории составила около 400 км². По возможности было просмотрено все разнообразие экотопов. Производились записи встреченных видов растений, сбор гербарного материала и определение для каждого вида обилия и встречаемости по глазомерным шкалам. После обработки собранных материалов был составлен список видов сосудистых растений, который в дальнейшем использовался для анализа.

В результате проведенных исследований был выявлен 331 вид из 71 семейства. Флора носит умеренно бореальный характер, обусловленный расположением территории в границах таежной зоны. В число ведущих семейств входят *Asteraceae* (43), *Poaceae* (26), *Rosaceae* (22), *Fabaceae* (17), *Cyperaceae* (16), *Salicaceae* (15), *Ranunculaceae* (12), *Cariophyllaceae* (10), *Apiaceae* (10), *Scrophulariaceae* (10). Это 54,7% флоры поселка.

Аборигенная фракция флоры составляет 281 вид (84,9%), адвентивная фракция – 50 видов (15,1%). Среди адвентивных видов встречаются как ксенофиты – 66% (заносные виды), которые встречаются большей частью возле железных и автомобильных дорог, так и эргазиофиты – 34% (дичающие из культуры). Это наиболее неустойчивый компонент флоры, претерпевающий постоянные изменения.

Различные виды растений по-разному переносят изменения среды их обитания. Оценку способности видов выдерживать антропогенную нагрузку можно производить по степени гемерофобности, при этом учитываются только местные виды. Выделяют виды гемерофобы – 157 (исчезают при трансформации естественных местообитаний) и апофиты – 124 (виды, успешно произрастающие на антропогенно нарушенных экотопах и распространяются под влиянием хозяйственной деятельности человека). Реакция растений на изменение среды различна, поэтому гемерофобы подразделены на две группы: полные, виды, исчезающие даже при незначительном антропогенном воздействии, и частичные, способные переносить незначительные нагрузки на среду обитания (Тарасова, 2007).

Основной характеристикой растений является принадлежность их к экологическим группам по отношению к влажности субстрата. Большая часть видов относится к мезофилам – 67,7% (224 вида). Это связано с тем, что основ-

ными местообитаниями являются леса с умеренным режимом увлажнения. Второе по значимости место занимают гигрофиты – 21,8% (72 вида), это обусловлено наличием экотопов с повышенной влажностью – болота, берега водоемов. Гидрофилов мало – всего 4,2% (14 видов). Оставшиеся виды относятся к переходным группам по режиму увлажнения: гигромезофилы, мезоксерофилы и др. Настоящие ксерофиты во флоре поселка не отмечаются.

Среди антропогенных воздействий наиболее сильное влияние оказывает рубка леса. Большая часть лесов является производными. Значительное воздействие на растительные сообщества оказывают постоянное вытаптывание и уплотнение почвы (дорожно-тропиночная сеть). Интересны по своему составу и сообщества нарушенных местообитаний, в которых преобладают рудеральные виды.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВЯТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

*О. Н. Вострикова, Е. Н. Зимирева, Е. М. Тарасова
Вятский государственный гуманитарный университет*

В целях сохранения редких видов растений местной флоры с 2005 г. в Ботаническом саду ВятГГУ ведутся работы по выращиванию растений, занесенных в Красную книгу Кировской области (2001), с целью введения их в культуру. Для успешного культивирования растений в условиях Ботанического сада подбираются рациональные режимы выращивания и размножения, изучаются биология и экология данных видов. До начала работ в экспозиции ботанического сада было пять видов растений, охраняемых в Кировской области: *Paeonia anomala* L., *Agrostemma githago* L., *Lilium martagon* L., *Primula macrocalyx* Bunge и *Betonica officinalis* L. В 2006 г., по разрешению Управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, из естественных местообитаний было изъято и передано для культивирования 14 видов редких и исчезающих растений, занесенных в Красную книгу Кировской области и Приложение 2: *Gentiana pneumonanthe* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Filipendula vulgaris* Moench, *Stipa pennata* L., *Campanula bononiensis* L., *Cortusa matthioli* L., *Schivereckia podolica* (Bess) Andiz.ex.DC.(семена), *Gypsophila paniculata* L., *Trifolium lupinaster* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh, *Eupatorium cannabinum* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.), *Betonica officinalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mills. (семена).

В 2007 г. проводилось наблюдение за *Gentiana pneumonanthe* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Filipendula vulgaris* Moench, *Stipa pennata* L., *Schivereckia podolica* (Bess) Andiz.ex.DC., *Trifolium lupinaster* L., *Laser trilobum* (L.) Borkh, *Eupatorium cannabinum* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Willd., *Betonica officinalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mills, *Paeonia anomala* L., *Agrostemma githago* L., *Lilium martagon* L.

В первый год интродукционного испытания из состава коллекции выпали: *Campanula bononiensis* L., *Cortusa matthioli* L., *Gypsophila paniculata* L.

При оценке уровней адаптации растений в условиях интродукции использовались данные фенологических наблюдений.

Растение	Отрастание – начало вегетации	Бутони- зация	Начало цветения	Конец цвете- ния	Продолжи- тельность цветения, дни	Начало со- зревания семян
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	27.04.07	12.07.07	24.07.07	10.08.07	18	23.08.07
<i>Trifolium lupinaster</i> L.	4.05.07	21.06.07	20.07.07	8.08.07	20	–
<i>Stipa pennata</i> L. S. str. (S. joannis)	27.04.07	–	–	–	–	–
<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	4.05.07	–	–	–	–	–
<i>Primula macrocalyx</i> Bunge.	10.04.07	27.04.07	4.05.07	18.05.07	14	21.06.07
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	05.06.07	12.07.07	24.07.07	14.08.07	22	21.08.07
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	4.05.07	–	–	–	–	–
<i>Schivereckia podolica</i> (Bess)	17.04.07	–	–	–	–	–
<i>Betonica officinalis</i> L.	10.04.07	16.06.07	12.07.07	30.07.07	19	10.08.07
<i>Lilium martagon</i> L.	4.05.07	18.05.07	05.06.07	29.06.07	24	12.07.07
<i>Pyrethrum corymbosum</i> (L.) Willd.	27.04.07	18.05.07	29.06.07	20.07.07	22	24.07.07
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mills.	25.07.07	–	–	–	–	–
<i>Paeonia anomala</i> L.	4.05.07	18.05.07	05.06.07	16.06.07	11	12.07.07
<i>Agrostemma githago</i> L.	18.05.07	12.07.07	20.07.07	3.08.07	15	10.08.07

ИЗУЧЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ АДАПТАЦИИ НЕМОРАЛЬНЫХ И ТАЁЖНЫХ РАСТЕНИЙ

Р. А. Евсеев, И. А. Блинова, Е. М. Тарасова
МОУ СОШ с УИОП г. Нолинск, природный заповедник «Нургуш»

При возрастающей антропогенной нагрузке на природную флору большое внимание уделяется вопросам изучения природных экосистем и сохранения биоразнообразия. Для разработки научных основ охраны биоразнообразия важно оценить адаптивные возможности дикорастущих видов к условиям среды и современное состояние их популяций. Изучение перспективно в теоретическом (эволюционном) и прикладном аспектах.

В качестве объектов исследований были выбраны 6 видов флористического комплекса нашей подзоны: *Ajuga reptans L.* – живучка ползучая, *Asarum europaeum L.* – копытень европейский, *Ramischia secunda Garcke* – рамишия односторонняя, *Viola sp.* – фиалка, *Pulmonaria obscura Dum.* – медуница неясная, *Oxalis acetosella L.* – кислица заячья. Видовой состав сосудистых растений обусловлен географическим положением области на северо-востоке Русской равнины. Около 1/3 всего видового состава занимают растения, связанные в своем географическом расположении с зоной широколиственных лесов (неморальный комплекс флоры).

Исследования и сбор материалов проводились в 6-ти лесных массивах, располагающихся около г. Нолинска. На участках были заложены площадки размером 20*20 м, на них было проведено описание биогеоценозов леса, согласно плану описания. На каждой площадке были заложены по 3 точки, размером 1*1 м, содержащие виды изучаемых растений. У растений с помощью штангенциркуля и линейки были измерены длина и ширина листьев, измерена сквозистость с помощью прибора сквозистомера. Данный прибор изготовил автор работы по конструкции, предложенной В. С. Ипатовым. К достоинствам данного метода оценки светового режима следует отнести простоту и относительно высокую точность измерений. При обработке данных исследований вычислены средние значения размеров листьев и сквозистости, построены графики, отражающие зависимость длины и ширины листа от сквозистости.

В ходе исследований были вычислены средние значения размеров листьев и сквозистости. При описании фитоценозов леса на ключевых участках установлено наличие ярко выраженных 4 ярусов: 1 – древостой, 2 – кустарниковый, 3 – травяно-кустарничковый, 4 – ярус мхов. Фитоценозы являются характерными для подзоны южной тайги. Растения на участках в целом чувствуют себя хорошо. Это выражается в хорошей или удовлетворительной жизненности.

Неморальные виды растений и типичные виды местной растительности – таежные, приспособляются к разной освещенности сходно. Это объясняется нахождением района исследования на границе подзоны южной тайги и зоны широколиственных лесов.

Установили, что не на всех участках исследования корреляция между размерами листовой пластинки и сквозистостью ярко выражена. Это можно объяснить разным окружением, т.е. влиянием других растений на изучаемый вид.

Размеры листьев *Asarum europaeum L.* не зависят от освещенности, так как не наблюдается корреляции между длиной, шириной листьев и освещенностью. Сквозистость оказывает влияние на толщину мезофилла листьев *Asarum europaeum L.*

Длина и ширина листовой пластинки *Ajuga reptans L.* зависят от сквозистости. С увеличением сквозистости происходит уменьшение линейных размеров листовой пластинки. При уменьшении сквозистости линейные размеры листовой пластинки увеличиваются.

Размеры листьев неморальных видов (*Viola sp.*, *Pulmonaria obscura Dum.*) и таежных (*Ranunculus acris L.*, *Oxalis acetosella*) реагируют на изменение сквозистости сходным образом, т. е. изменением размеров листовой пластинки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ДЕРЕВЬЕВ ПО КЕРНАМ

Ю. М. Вотникова, Е. А. Домнина

Вятский государственный гуманитарный университет

Возраст деревьев можно определять несколькими способами. Один из них – это определение возраста по годичным приростам древесины (по годичным кольцам). С помощью этого способа можно определить возраст дерева с точностью до одного года.

Приросты древесины за год не одинаковы. Это связано с тем, что на годичные приросты влияют климатические условия произрастания древесных пород и экологические условия местообитания.

Поэтому вызывает интерес освоение методики определения возраста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) по кернам и оценка влияния погодных условий на годичный прирост.

Керны мы отбирали с помощью бурава Пресслера (Андреева и др., 2002) с восточной стороны ствола на высоте 0,3 м от шейки корня. После взятия керна отверстие забивали плотной пробкой (сухим сучком).

Определение прироста проводили с помощью прибора, состоящего из двух деревянных пластин с пазами и винтов для зажима. Образец древесины помещали в паз прибора (между пластин) и зажимали пластинами с помощью винтов таким образом, чтобы он выступал над поверхностью прибора на 1–1,2 мм. Затем остро заточенным ножом производили срез выступающей части образца. В результате получалась ровная аккуратная поверхность с четко различимыми границами годичных колец. Ширину годичных колец измеряли с помощью линейки и бинокуляра. К полученному возрасту по керну прибавляли возраст на пень, равный в среднем 5 годам.

Отработку методики вели по 42 кернам сосны, отобраным на 13 участках соснового леса в Оричевском районе Кировской области.

В ходе отработки методики был подсчитан средний возраст сосны, который составил 72 года. В целом деревья на исследуемых участках имели возраст от 25 до 89 лет. Наиболее интенсивный рост древесины был отмечен в первые 20 лет развития деревьев. Годичные приросты сосны обыкновенной за весь период развития составляли от 0,1 до 5,2 мм. Величина прироста связана, вероятно, с климатическими условиями. Изменение годичного прироста может быть связано и с экологическими условиями, поэтому исследование кернов сосны будет продолжено.

Литература

Андреева Е. Н. и др. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.

МАТЕРИАЛЫ К ОРНИТОФАУНЕ КЛЮЧЕВОЙ ОРНИТОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ «КАМСКО-ПОРЫШСКИЙ ТАЕЖНО-БОЛОТНЫЙ КОМПЛЕКС»

*И. Д. Обухов, В. М. Рябов**

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
КИПК и ПРО, г. Киров

Ключевая орнитологическая территория России (КОТР) международного значения «Камско-Порышский таежно-болотный комплекс» (КИ – 002) расположена на северо-востоке Верхнекамского района (Ключевые..., 2000). С севера она граничит с Пермским краем. С востока территорию ограничивает левый берег р. Камы с многочисленными старицами и протоками. Общая площадь КОТР около 10 000 га. Около 60% КОТР занимают болота: верховые, низинные, переходного типа. Самые крупные: Вешняцкое (с расположенным на нем одноименным озером), Пыельское, Кибановское, Камское.

Лесные массивы представлены в основном различными ассоциациями сосновых лесов (верещатники, беломошники, зеленомошники). Старовозрастные сосняки и ельники-зеленомошники сохранились фрагментарно. Основная площадь лесонасаждений представлена вторичными лесами (преимущественно сосновыми), сформировавшимися на месте широкомасштабных рубок 50–60 гг. XX века. В настоящее время рубки леса ведутся в незначительных объемах и на ограниченных площадях. Развита охотничий и рыболовный промысел (угодья Верхнекамского РООиР). Из-за обширности территории контроль над производством охоты и рыбной ловли практически отсутствует. Значительной антропогенной нагрузке экосистемы подвергаются в период сбора грибов и ягод. Территория достаточно труднопроходима, дороги практически отсутствуют.

В период с 17 июля по 25 июля 2007 г. мы проводили изучение видового состава орнитофауны «Камско-Порышского таежно-болотного комплекса». Предшествующее комплексное исследование КОТР проводили в 1999 г. (Сотников, 2000). Нами были отмечены все ранее обнаруженные виды (Сотников,

2000), возможные к наблюдению в вышеуказанные сроки, за исключением беркута – *Aquila chrysaetos*, скопы – *Pandion haliaetus*, лутка – *Mergus albellu*, кукушки – *Perisoreus infaustus*, сов, что ни в коей мере не говорит об их современном отсутствии, так как исследования проводились в ограниченные сроки и в период, не в полной мере способствующий орнитологическим наблюдениям. Всего нами отмечено пребывание 70 видов птиц.

На вышеупомянутой территории было выявлено пребывание 6 видов птиц, внесенных в Красную книгу Кировской области (2001): чернозобая гагара – *Gavia arctica* (первая регистрация гнездования вида за последние 80 лет), красношейная поганка – *Podiceps auritus*, большой кроншнеп – *Numenius arguata*, сапсан – *Falco peregrinus*, белая куропатка – *Lagopus lagopus*, а также синехвостка – *Tarsiger cyanurus*, внесенная в Приложение № 2 к Красной книге Кировской области.

Наличие у данной территории статуса КОТР, не подразумевает под собой никаких охранных мероприятий. На наш взгляд, КОТР международного значения «Камско-Порышский таежно-болотный комплекс» является перспективной для создания ООПТ. За счет слияния с КОТР международного значения «Адово-Чугрумский водно-болотный комплекс» (ПМ – 003), входящей в состав заказника «Большой Ад» (Пермский край) возможно создание заказника федерального значения (заповедника, национального парка), что в полной мере будет соответствовать экосистемному принципу Национальной стратегии сохранения биоразнообразия России, так как вышеупомянутые территории представляют собой единый водно-болотный комплекс в левобережье верхнего течения р. Камы.

Литература

1. Красная книга Кировской области: Животные. Растения. Грибы. / Отв. ред. Л. А. Добринский, Н. С. Корытин. Екатеринбург: изд-во Уральского Ун-та, 2001. 288 с.
2. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. КОТР международного значения в Европейской России. М.: СОПР, 2000. 704 с.
3. Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. М., 2001. 76 с.
4. Сотников В. Н. Кировская область // Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. КОТР международного значения в Европейской России. М.: СОПР, 2000. С. 170–174.

СЕКЦИЯ 3 «ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Т. В. Машковцева¹, Е. М. Репнякова¹, И. Н. Данилова²

¹ ООО «Научно-производственная фирма Вятская Медицинская Диагностика

² Вятский государственный гуманитарный университет

Диагностический реагент тромбопластина, используемый в тесте Квика, представляет собой водно-солевой экстракт тканей животных или человека (Качалова, Простакова, Козлов, 2001). Для производства серии реагента необходимо накопить достаточное количество материала, что также позволяет снизить индивидуальную особенность его тромбопластической активности. Для хранения материала используют низкотемпературное замораживание при температуре минус 40 °С.

По литературным данным замораживание биологического материала приводит к снижению содержания фосфолипидов, которые являются тромбопластически активными веществами. Это происходит вследствие нарушения структурной упорядоченности мембран при фазовых переходах липидов и значительном уменьшении их с параллельным увеличением лизофосфатидов и свободных жирных кислот, что указывает на активацию фосфолипазы (Белоус, Бондаренко, Бондаренко, 1978; Белоус, Бондаренко, 1982). Поэтому устанавливали оптимальное количество заморозок не влияющее на тромбопластическую активность, которую проверяли в тесте Квика (таблица 1).

Таблица 1

№ образца	Количество заморозок/ Протромбиновое время (секунды)				
	0	1	2	3	4
1	12.5	11.25	13.25	12.5	14.75
2	13.5	13.5	14.75	17	18.5
3	13	12	14	15.5	20
4	13	12.5	17	19.75	20
5	14	15.5	14.5	21.5	19.5
6	15	13.5	16	19	20.75
7	14.25	14.75	15.5	17.5	18.5
8	13.75	14	14.25	17.25	18.5
9	13	14.5	15.75	15.25	21.75
10	12.25	15.75	17	16.5	21.25
Ср.знач.	13.43	13.73	15.2	17.17	19.35
Станд.откл.	0.84	1.48	1.26	2.53	1.99
p		p>0.05	p<0.05	p<0.05	p<0.05

В ходе исследования было выявлено, что количество заморозок материала при температуре минус 40 °С, которое не снижает тромбопластическую активность, должно быть не более одного раза. Так как достоверных различий активности не было выявлено только при однократной заморозке ($p > 0.05$), следовательно допустимое количество заморозок сырья должно быть не более одной. Однократная заморозка позволяет накопить биологический материал, сохраняющий активность на уровне, близком к первоначальному. Это имеет большое значение в разработке технологии изготовления реагента тромбопластина.

Литература

1. Качалова Н. Д., Простакова Т. М., Козлов А. А. Исследование чувствительности тромбопластинов / Клиническая лабораторная диагностика, 2001. № 3. С. 38.
2. Белоус А. М., Бондаренко В. А., Бондаренко Т. П. Влияние замораживания – оттаивания на липидный состав митохондрий / Биохимия, 1978. Т. 43, вып. 12. С. 2175.
3. Белоус А. М., Бондаренко В. А. Структурные измерения биологических мембран при охлаждении. Киев, 1982. С. 257.

ВЫБОР УСЛОВИЙ НАКОПЛЕНИЯ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕАГЕНТА ТРОМБОПЛАСТИНА

Т. В. Машковцева¹, Е. М. Репнякова¹, И. Н. Данилова²

¹ ООО «Научно-производственная фирма Вятская Медицинская Диагностика,
² Вятский государственный гуманитарный университет

Одним из наиболее распространенных коагулологических методов, применяемых в клиничко-лабораторной диагностике, является определение протромбинового времени. Этот метод отражает состояние внешнего пути свертывания крови и используется для скринингового исследования свертывающей системы, контроля терапии оральными антикоагулянтами, диагностики заболеваний печени, выявления дефицита витамина К.

В настоящее время используется множество тромбопластиновых реагентов, получаемых по разным технологиям и из разного сырья: тканей животных и человека (мозг, плацента, легкие и т. д.) и некоторых растений. Применение тканей человека наиболее предпочтительно в связи с видовой специфичностью тромбопластинов животного происхождения на выявление дефицита витамин К зависимых факторов. Поэтому в качестве сырья многие исследователи рекомендуют использовать ткани человека. Одним из таких источников тромбопластина является плацента человека (Тарасова, Репнякова, Владимирова, Савиных, 2004).

В процессе производства тромбопластина из плаценты важное место занимает вопрос о накоплении достаточного количества сырья, необходимого для изготовления серии реагента. Для этого нами были выбраны оптимальные условия хранения, главным критерием которых было поддержание активности сырья на уровне близком к первоначальному.

Активность сырья, в тесте определения протромбинового времени (в секундах), в зависимости от срока хранения (до 8 недель), при температуре замо-

розки $t=-40$ °С, а также содержания гемоглобина (не более 0.5 мг/мл) исследовали еженедельно.

По химической природе реагент тромбопластина представляет собой надмолекулярное образование белка с фосфолипидами. Активность его зависит от качественного и количественного состава фосфолипидов. По данным А. М. Белоуса, 1978 о влиянии низких температур на изменения в липидном составе мембран клеток, низкотемпературное воздействие вызывает интенсификацию перекисных процессов, катализируемых гемоглобином, и активацию фосфолипазы (Белоус, Бондаренко, 1982; Белоус, Бондаренко, Бондаренко, 1978). Таким образом, процессы, возникающие при замораживании сырья, содержащего гемоглобин, изменяют состав фосфолипидов, а, следовательно, могут снизить активность реагента.

Для уменьшения влияния перекисных процессов, катализируемых гемоглобином, и активации фосфолипазы, необходима тщательная и длительная отмывка плаценты от крови. Содержание гемоглобина в крови плаценты и пуповины после родов достигает 170–250 г/л, до 80% которого составляет активный гемоглобин с высоким сродством к кислороду (Грищенко, Прокопюк, Шраго, Бредихина, Липина, 1989). Процесс отмывки и содержание гемоглобина в смывных водах контролировали лабораторными исследованиями (гемиглобинцианидным методом).

На основе полученных данных о сроках хранения, температуре замораживания и влиянии содержания гемоглобина были выбраны наиболее оптимальные условия хранения сырья. Условиями сохранения активности сырья не более 14 секунд в тесте протромбинового времени являются: содержание гемоглобина в промывных водах не более 0.5 мг/мл, температура замораживания не более минус 40 °С, срок хранения не более 8 недель.

Литература

1. Тарасова Л. Н., Репнякова Е. М., Владимирова С. Г., Савиных Е. Ю. Получение активных экстрактов для приготовления тромбопластина растворимого / Клиническая лабораторная диагностика 2004, № 7. С. 21.
2. Белоус А. М., Бондаренко В. А., Бондаренко Т. П. Влияние замораживания – оттаивания на липидный состав митохондрий / Биохимия 1978, Т. 43, вып. 12. С. 2175.
3. Белоус А. М., Бондаренко В. А. Структурные измерения бимологических мембран при охлаждении. Киев, 1982. С. 257.
4. Грищенко В. И., Прокопюк О. С., Шраго М. И., Бредихина Л. П., Липина О. В. Подготовка и криоконсервирование эритроцитов плацентарной крови для трансфузий / Криобиология 1989, № 2. С. 31.

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОЯВЛЕНИЯ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА

Е. Домнина, С. Д. Андреева

НОУ «Вектор», Вятская государственная сельскохозяйственная академия

В настоящее время проблема экологически чистых продуктов питания приобрела особую актуальность в связи с прогрессирующим распространением хронического стресса у практически здоровых людей вследствие расширения сфер профессиональной деятельности, загрязнения окружающей среды и отхода от традиционных условий быта. К факторам риска можно отнести появление сложных видов трудовой деятельности, неизмеримо возросший темп жизни, особенно в городах, резкое повышение потока информации, избыточное потребление пищевых жиров, злоупотребление медикаментозными средствами, табаком и алкоголем, недостаток физической активности и т.д., каждый из которых в отдельности или в сочетании с другими порождает серьезные проблемы со здоровьем, вызывая нервно-психическое перенапряжение с развитием синдрома хронического стресса, на фоне которого развиваются заболевания желудочно-кишечного тракта, в том числе и острый панкреатит.

В последние 10–15 лет количество больных увеличилось в 2–3 раза. Это связано с ростом потребления населением алкоголя, что является одной из основных причин развития этого заболевания. В большинстве стран на острый панкреатит алкогольной природы приходится 40% больных. Второй по частоте причиной возникновения острого панкреатита являются болезни желчного пузыря (желчнокаменная болезнь). Остальные 20% составляют другие причины: травмы живота, прием вредных для поджелудочной железы лекарств, эндокринные заболевания.

В основе данного заболевания лежит активация ферментов и аутолиз, то есть самопереваривание паренхимы железы с последующим присоединением воспалительной реакции. Острый панкреатит развивается как в молодом и среднем, так и в пожилом возрасте. Следует обратить внимание на четкую закономерность, а именно в молодом возрасте данному заболеванию в подавляющем большинстве случаев подвержены мужчины, тогда как в пожилом возрасте наиболее часто им страдают женщины. Такая закономерность обусловлена причинными факторами. Сегодня причины данного заболевания известны и достаточно хорошо изучены.

В возникновении острого панкреатита у лиц молодого возраста основную роль играет пищевой «алиментарный» фактор. Несоблюдение диеты: переизбыток, злоупотребление алкоголем, зачастую сомнительного качества, – вот что является пусковым механизмом в развитии острого воспаления поджелудочной железы у молодых лиц. При этом следует заметить, что прием алкоголя и его суррогатов резко усиливает секреторную активность клеток, затрудняет отток секрета и вызывает дегенеративные изменения в ацинарных клетках железы, способствуя развитию алкогольного острого панкреатита, доля которого в последние годы составляет 50% и более.

В пожилом возрасте острый панкреатит вторичен и является следствием заболевания внепеченочных желчных путей с нарушением желчотока. Хронические воспалительные заболевания желчных протоков, желчного пузыря, желчнокаменная болезнь с расположением камней как в протоках, так и в желчном пузыре, способствуют нарушению оттока пищеварительного сока из поджелудочной железы в кишечник, активные ферменты начинают переваривать собственную ткань поджелудочной железы, что сопровождается воспалением органа.

Одним из путей решения проблемы повышения неспецифической сопротивляемости организма человека является использование фармакологических средств-адаптогенов. Предпочтение отдается растительным препаратам ввиду их высокой эффективности, отсутствия токсичности и развития негативных реакций при длительном применении. Перспективным направлением представляется разработка многокомпонентных растительных препаратов, высокая фармакотерапевтическая эффективность которых обусловлена гармоничным сочетанием биологически активных веществ, оказывающих адекватное воздействие на основные звенья патологического процесса, а также осуществляющих коррекцию функционального состояния организма в целом.

Литература

1. Плоткин Д. В., Поварихина О. А. Беленцева О. В. Современные принципы медикаментозного лечения острого панкреатита. «ФАРМиндекс-Практик», выпуск 7, 2005, С. 64–74.
2. Завьялкин В. А. Оптимизация диагностики и лечения острого панкреатита у детей. Автореф. ...канд.мед.наук. С.-Пб, 2007.

МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ И ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ МОУ СОШ п. ОКТЯБРЬСКИЙ В ПЕРИОД С 1999 ПО 2007 ГГ.

*А. Хоробрых, В. Т. Осиповых, Г. И. Соколова
МОУ СОШ п. Октябрьский Мурашинского района Кировская область*

Здоровье человека – это, прежде всего - процесс сохранения и развития его психических и физических качеств, оптимальной работоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни.

Изучив литературу о состоянии и проблемах здоровья детей по Кировской области, мы пришли к выводу, что и на базе нашей школы так же необходимо провести исследования по оценке состояния здоровья учащихся. Мониторинговые исследования здоровья и физического развития школьников позволяют проанализировать, выявить причины и наметить пути решения возникших проблем. Поэтому мы ведем мониторинг здоровья и физического развития с 1998 г. И в данной работе представлены полученные результаты.

Цель исследования: оценить состояние здоровья и физического развития школьников, выявить причины имеющихся нарушений и наметить пути решения возникших проблем.

Задачи исследования: 1. Произвести анализ данных мониторинговых исследований состояния здоровья и физического развития с 1999 г. 2. Выявить факторы, неблагоприятно действующие на здоровье и развитие учащихся. 3. Определить направления коррекции и профилактики выявленных нарушений.

Мы использовали унифицированную методику антропометрических исследований с 1 по 11 классы. Для углубленного изучения уровня физического развития использовался метод центильных отметок и индекс Кетле. Определение соматотипа производилось согласно схеме Р. Н. Дорохова и И. И. Бахраха с выделением следующих трех соматотипов: микросоматический, мезосоматический, макросоматический.

Динамика заболеваемости школьников изучена по данным медицинских осмотров, проводимых в школе врачами – специалистами.

Было проведено исследование всех учащихся с помощью унифицированной методики антропометрических исследований. По полученным данным определена степень гармоничности развития с использованием центильных отметок и индекса Кетле (табл. 1).

Таблица 1

Показатели физического развития учащихся 7–18 лет

Возраст	Гармонично развитые дети в %											
	Метод центильных отметок						Индекс Кетле					
	1999	2000	2001	2004	2005	2007	1999	2000	2001	2004	2005	2007
7–8	73	38	23	61	–	86	56	23	16	22	–	64
9–10	51	32	64	63	–	62	32	22	40	5	–	33
11–12	79	34	62	60	–	67	51	21	28	20	–	28
13–14	72	48	64	56	–	54	52	31	41	8	–	39
15–16	69	62	55	60	–		41	34	34	6	–	41
17–18	60	53	55	60	–	67	37	35	35	20	–	33

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что в 1999 г. количество гармонично развитых детей в возрасте 7–8 лет было больше, чем в 2001 году. Это можно объяснить тем, что раньше дети шли в школу из детского сада, а в этом году лишь 25% регулярно посещали детский сад. В 2004 г. количество гармонично развитых детей 7–8 лет опять увеличилось, а в 2007 составляло 86%. Если сравнить гармоничность развития детей в возрасте от 9 до 10 лет с 1999 г. (51%) по 2001, то их количество увеличивается. Однако, начиная с 2004 г. количество гармонично развитых детей 9–10 – летнего возраста незначительно уменьшилось. Число гармонично развитых подростков 17–18 лет имеет стойкую тенденцию к увеличению. Если в 2000 г. их было 53%, то в 2007 их стало 67%. В целом в 2007 г. число гармонично развитых детей увеличилось.

**Определение самотипа учащихся методом центильных отметок
за 1999–2007 гг.**

Возраст	Микросоматическое Развитие, %					Мезосоматическое Развитие, %					Макросоматическое Развитие, %				
	1999	2001	2004	2005	2007	1999	2001	2004	2005	2007	1999	2001	2004	2005	2007
7–8	–	23	–	94	–	19	68	55	6	64	81	9	38	–	36
9–10	–	–	–	–	–	60	–	52	100	38	40	–	23	–	62
11–12	–	–	–	12,5	5	73	–	66	87,5	56	27	–	26	–	39
13–14	–	6	11	–	–	68	–	55	68	63	32	28	17	31	37
15–16	4	–	3	–		55	84	90	60		41	16	10	40	
17–18	20	16	–	3	11	60	62	100	82	67	20	22	–	15	22

По данным, представленным в таблице 2 можно сделать вывод, что количество учащихся в возрасте 7–8 лет с микросоматическим типом возрастало с 2001 по 2005 гг., количество детей с мезосоматическим типом по сравнению с 2005 г. возросло, с макросоматическим – уменьшилось незначительно (в сравнении с 2004 г.).

В целом, количество школьников с макросоматическим типом развития к 2007 г. увеличилось, а с микросоматическим и мезосоматическим снизилось. Однако в возрасте от 15 до 18 лет наблюдается тенденция к увеличению доли учащихся с мезосоматическим типом.

Проведенные в течение 9-ти лет исследования по изучению состояния здоровья детского населения п. Октябрьский свидетельствуют о том, что среди детей наблюдается увеличение количества заболеваний эндокринной системы (с 9% до 12%). На прежнем уровне осталось количество сердечно-сосудистых заболеваний. Количество часто и длительно болеющих детей то увеличивается, то снижается. Имеется тенденция к постепенному снижению количества заболеваний желудочно-кишечного тракта. Увеличивается количество заболеваний ЛОР-органов (с 1% до 7%).

С 2001 по 2003 гг. наблюдается увеличение количества тубинфицированных детей, но, начиная с 2003–2004 гг. заметно снижается. В период с 2006 по 2007 гг. снова увеличивается количество болеющих детей на 6%, а в 2007–2008 гг. отмечается уменьшение числа тубинфицированных детей с 12% до 4%. Процент детей, имеющих диагноз миопия, начиная с 2004–2005 гг. постепенно уменьшается (с 19% до 10%). Наблюдается увеличение числа детей с нарушением осанки и сколиоза до 2003–2004 гг. (от 2% до 9%), а с 2004–2005 гг. происходит снижение уровня этих заболеваний. По сравнению с 2001–2002 гг. снижается количество заболеваний органов дыхания с 16% до 5%. Количество детей с нарушениями нервной системы увеличивается, начиная с 1999 г. (с 10% до 22%). Однако с 2004–2005 гг. наблюдается постепенное снижение числа детей с патологией нервной системы (с 7% до 5%). Количество заболеваний органов мочеполовой системы также колеблется, а к 2007–2008 гг. – увеличилось лишь на 1%. Постепенно снижается количество детей, имеющих заболевания

системы крови. Если в 2001–2002 гг. процент заболеваний составил 2,3%, то в 2007–2008 гг. – 0,7%.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что за период с 1999 по 2007 гг. показатель уровня здоровья уменьшился на 32%, а «индекс здоровья» – на 11%, следовательно, можно сделать вывод о том, что к 2007 уменьшилось количество здоровых детей и возросло число детей, относящихся к подготовительной и специальной медицинским группам по физкультуре.

Одной из причин ухудшения здоровья учащихся может быть высокая учебная нагрузка школьников и как следствие – гиподинамия.

Анализ мониторинговых исследований состояния здоровья и физического развития, проводимых с 1999 г. показал, что здоровье учащихся нашей школы за данный период незначительно ухудшилось, а количество гармонично развитых детей увеличилось. Одними из причин ухудшения состояния здоровья школьников, вероятно, являются гиподинамия и вредные привычки.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АЭРОИОНОВ НА УРОВЕНЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

*Д. В. Попыванов, А. П. Русских, О. Б. Жданова, И. Б. Попыванова
МОУ Вятская православная гимназия*

Поселившись в домах, человек создал особый воздух. Воздух в помещениях биологически неактивен. В нем отсутствует атмосферное электричество, а точнее его носители, отрицательные ионы которых в городах заметно меньше, чем в сельской местности (Чижевский, 1930). Наш соотечественник А. Л. Чижевский – один из гениев России 20-го века – открыл благотворное биогенное действие электрических зарядов воздуха на организм (Чижевский, 1973).

Кристаллографические исследования микропрепаратов высушенных биологических жидкостей проводили по методике классической кристаллоскопии, сравнительной и дифференциальной тизиграфии. На предварительно обезжиренное, промытое и просушенное предметное стекло наносили полученные образцы биологического материала в объеме 0,3 мл, который, как нами установлено ранее, является оптимальным как в ракурсе площади стекла, так и в отношении количества кристаллических и аморфных структур, подлежащих последующему анализу. Применена классификация критериев для оценки тизиграфических фаций: основные критерии; дополнительные критерии (равномерность плотности фации (R); степень ячеистости картины (I); выраженность центральной, промежуточной и краевой зон).

Так, кристаллоскопической картине в норме свойственны одиночно-кристаллические компоненты, в то время как дендритная составляющая представлена исключительно линейчатыми поликристаллическими структурами в незначительном количестве, которые исчезали после воздействия аэроионов.

В течении 6 месяцев в опытной группе отсутствовали простудные заболевания, в контрольной группе этот показатель составил от 3,5% до 31,5%. В марте появились случаи заболевания гриппом в опытной и контрольной группах,

однако в апреле в опытной группе наблюдали 12,5% заболевших, а в контрольной – 31,5%, в мае соответственно 25% и 41,3%.

Литература

1. Чижевский А. Л. К истории аэроионификации. М., 1930. 250 с.
2. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь М.: Мысль, 1973. 360 с.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЖЕНЩИН С ОСЛОЖНЕННОЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ

А. В. Крысова, О.А. Юрчук, С. И. Трухина
Вятский государственный гуманитарный университет

Психические состояния у беременных женщин представляют собой важную и в то же время мало изученную проблему. Беременность и роды являются чрезвычайно сильным эмоциональным фактором в жизни женщины, оказывающим глубокое влияние на всю психосоматическую организацию женщины – как на физиологические процессы, так и на психическую деятельность. Беременность и роды обуславливают приспособление психики к новым условиям существования женщины, что может проявляться изменением психического состояния.

Целью данной работы явилось исследование эмоционального состояния женщин при физиологически протекающей беременности и беременности, осложненной гестозами и угрозой прерывания.

Исследование проводилось на базе Кировского областного клинического перинатального центра, МУЗ Северной городской клинической больницы и МУЗ Кировской областной больницы № 3. Всего было исследовано 66 женщин на разных сроках беременности (6–40). Первую группу составили женщины с физиологически протекающей беременностью (n=10), вторую группу составили женщины с гестозом легкой степени тяжести (n=24), третью группу – женщины с угрозой прерывания беременности (n=28).

Средний возраст женщин составил $27,4 \pm 0,6$ лет, достоверных различий в группах по возрасту выявлено не было. Брак был зарегистрирован в 100% случаев у женщин с физиологически протекающей беременностью, что достоверно выше, чем у женщин второй ($70,0 \pm 9,35\%*$) и третьей групп ($57,0 \pm 9,36\%*$); * – здесь и ниже различия с первой группой достоверны, $p < 0,05$. Женщины второй и третьей групп чаще состояли в пробном браке (соответственно $25,0 \pm 8,84\%*$ и $39,29 \pm 9,23\%*$), чем женщины первой группы.

Состояние эмоциональной сферы изучали с помощью теста Спилбергера-Ханина, определяющего степень тревожности; методики «Шкала субъективного благополучия», определяющей наличие и глубину эмоционального дискомфорта личности; методики «Шкала эмоциональной возбудимости», показывающей повышенную возбудимость и частое проявление реактивности. Дополнительно нами была разработана методика «Эмоциональные состояния», выявляющая отношения женщины к окружающим людям до и во время беременности.

В результате исследования было выявлено, что у женщин второй группы показатель тревожности по тесту Спилбергера-Ханина достоверно выше ($43,92 \pm 1,82^*$ балла), чем у женщин первой группы ($34,60 \pm 3,03$ балла). По шкале «Эмоциональной возбудимости» показатели были выше у женщин второй и третьей групп по сравнению с женщинами первой группы, хотя и не достоверно. По шкале субъективного благополучия показатели достоверно выше у женщин второй ($60,63 \pm 3,07^*$ балла) и третьей группы ($53,64 \pm 1,80^*$ балла) по сравнению с женщинами первой группы ($44,10 \pm 3,35$ балла), что свидетельствует об умеренном эмоциональном комфорте, отсутствии серьезных эмоциональных проблем у женщин с физиологически протекающей беременностью, а у женщин с угрозой прерывания беременности и гестозами серьезные проблемы отсутствуют, но и о полном эмоциональном комфорте говорить нельзя. Кроме того, по методике «Эмоциональные состояния» женщины второй и третьей групп чаще отмечали наличие раздражительности, тревоги, беспокойства, которые повысились с беременностью. Достоверно выше были показатели радости, дружелюбия и заинтересованности у женщин первой группы в сравнении с женщинами второй и третьей групп.

Таким образом, у женщин с гестозами и угрозой прерывания беременности имеется изменение психологического статуса по сравнению с женщинами с физиологически протекающей беременностью, проявляющееся в повышении возбудимости, тревожности и восприимчивости. Вероятно, это связано с тем, что женщины первой группы были более социально защищенными (состояли в зарегистрированных отношениях, имели высшее образование и т. п.) и не имели осложненного акушерского анамнеза в сравнении с женщинами второй и третьей групп. Все это указывает на необходимость создания беременным женщинам психоэмоционального покоя и атмосферы понимания, уверенности в благополучном течении и исходе беременности и родов. В комплекс лечения беременных с гестозом и угрозой прерывания следует включать психотерапию, предусматривающую информацию о физиологическом и патологическом течении беременности и родов для выработки адекватных психологических реакций и коррекцию семейных отношений.

ВЛИЯНИЕ БЫТОВЫХ И КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ПРОЦЕССЫ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЁМОВ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*Р. Фаттахова, О. Козлова, Г. Г. Молина
МОУ СОШ № 1, г. Сосновка, Кировская область*

Жизнь современного человека невозможно представить без применения различных химических веществ в повседневной жизни. В большинстве из них имеются компоненты, негативно воздействующие не только на организм человека, но и на окружающую среду.

Поэтому выявление степени негативного влияния бытовых и косметических средств на процессы самоочищения водоёмов и на организм человека стало целью данной работы.

Известно, что в необходимых современным людям шампунях, зубных пастах, средствах для мытья посуды, порошках содержатся поверхностно-активные вещества (ПАВ), обладающие моющими и эмульгирующими свойствами. Попадая в бытовые сточные воды, а затем в том или ином количестве (в зависимости от степени очистки) – в водоёмы, ПАВ вызывают изменение поверхностного натяжения воды, образуя стойкую обильную пену, препятствующую попаданию кислорода в воду. Кроме того, они являются токсичными соединениями и губительно действуют на водные организмы, нарушая процессы самоочищения.

Чтобы выяснить, насколько все эти вещества губительны для водоёмов, были проведены исследования по методике В. П. Исупова с использованием активного ила, взятого из лаборатории биологических очистных сооружений, и природного ила, взятого со дна озера. В результате оказалось, что ил может переработать бытовые и косметические средства. Но для этого он должен находиться в огромных количествах и быть в непосредственном контакте с ПАВ, чего в природных водоёмах не происходит. Протестированные средства могут представлять опасность при попадании в больших количествах и в аэротенки биологических очистных сооружений, поскольку даже в них концентрация ила будет намного меньше по сравнению с той, которая была взята для проведения экспериментов.

Илом были переработаны растворы мыла твёрдых сортов, натуральной краски для волос. Это свидетельствует о том, что данные средства не являются ксенобиотиками и не представляют опасности при попадании в водоёмы, оказывают благоприятное воздействие на микрофлору кожи человека. Даже хозяйственное мыло, обладающее сильной щелочной реакцией, является более щадящим по сравнению со средствами, содержащими синтетические ПАВ, поскольку оно подверглось переработке илом.

В результате проведённых исследований были выявлены относительно безопасные для активного и природного ила следующие средства: все протестированные зубные пасты; натуральные краски для волос (хна, басма, красящий травяной бальзам); средства для мытья посуды «ПемоЛюкс» и «Люкс».

Чтобы выяснить, насколько токсичны для человека вещества, способные попасть в организм (зубные пасты, средства для мытья посуды), по методике В. А. Копысова проводились эксперименты на дафниях, которые являются тест-объектами для определения токсичности растворов. Примечательно, что в растворе с одной из фторсодержащих паст дафнии погибли через несколько минут. Это свидетельствует об очень сильной токсичности данного раствора для организма человека. Отнюдь не безопасными оказались и средства для мытья посуды. Поэтому при их использовании необходимо тщательно ополаскивать посуду.

В результате всех проведенных экспериментов были выявлены косметические препараты и средства бытовой химии, наименее токсичные для дафний, а значит, и для человека, это:

- зубная паста «Семейная» с пихтовым маслом (не содержащая фтор);
- натуральные краски для волос хна и басма;
- средства для мытья посуды «Пемо-Люкс», «Золушка» и «Миф с лимоном».

Кроме данных, полученных экспериментальным путём, в работе предложены практические рекомендации по рациональному использованию бытовых и косметических средств в повседневной жизни с целью уменьшения их негативного воздействия на организм человека.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ ДЕВУШЕК

С. А. Суворова, О. В. Тулякова

Вятский государственный гуманитарный университет

Репродуктивное здоровье по определению ВОЗ – это состояние полного физического, умственного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или недугов во всех сферах, касающихся репродуктивной системы, ее функций и процессов, включая воспроизводство и гармонию в психосоциальных отношениях в семье.

Влияние на репродуктивное здоровье оказывают как экономические, так и экологические факторы, в частности загрязнение атмосферного воздуха. В наибольшей степени загрязнение атмосферного воздуха сказывается на показателях репродуктивного здоровья в урбанизированных центрах.

Важнейшими источниками химического загрязнения окружающей среды в России являются промышленные предприятия, тепловые и атомные электростанции и автомобильный транспорт. На территории городов, в частности, на территории г. Кирова, основным источником загрязнения считается автотранспорт, следовательно, имеет место аэротехногенное загрязнение.

Актуальность данной проблемы для нашего региона заключается ещё и в том, что в г. Кирове подобные исследования не проводились в достаточном объеме (Кайсина, 2003; Юрчук, 2007), данные требуют уточнения и сравнения полученных результатов с уже имеющимися.

Цель исследования: изучить влияние аэротехногенного загрязнения среды на репродуктивное здоровье девушек 13–14 лет г. Кирова.

Задачи исследования:

1. Изучить методики оценки репродуктивного здоровья девушек.
2. Провести оценку репродуктивного здоровья школьниц г. Кирова.
3. Сравнить результаты, полученные в районах с благоприятной и неблагоприятной экологической обстановкой.

Объем, объекты и методы исследования. В текущем учебном году (2007–2008) оценивали параметры физического развития (окружность грудной

клетки, окружность талии, окружность бедер, длина тела стоя, длина ноги, окружность головы, межребешковый размер, интердигитарный размер, межвертельный размер, межакромиальный размер, окружность шеи, окружность голени, переднезадний диаметр грудной клетки, поперечный диаметр грудной клетки, длина руки, длина тела сидя) и уровень репродуктивного здоровья (по выраженности вторичных половых признаков вычисляется суммарный «балл полового развития» по формуле $Ma + P + Ax + Me$, где Ax – развитие подмышечного оволосения, Ma – развитие молочных желез, Me – становление менструальной функции, P – развитие лобкового оволосения). Объектом исследования являлись 80 школьниц 13–14 лет, из которых 40 проживали в экологически благоприятном районе г. Кирова, 40 – экологически неблагоприятном, характеризующемся, в частности, более интенсивным движением автотранспорта [1].

Результаты исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием Microsoft Excel и в настоящее время находятся в стадии обсуждения.

По литературным данным известно, что в период полового созревания (ПС) действие неблагоприятных экологических факторов приводит к нарушению полового развития: к задержке развития молочной железы, лобкового оволосения, становления менструальной функции.

Ряд авторов считает, что неблагоприятные экологические факторы нарушают последовательность формирования вторичных половых признаков (ВПП), ускоряют или отодвигают время наступления менархе, пролонгируют установление регулярного менструального цикла, увеличивают частоту гинекологических заболеваний.

В настоящее время установлено, что на формирование репродуктивной системы неблагоприятное влияние оказывает окружающая среда городов, на территории которых размещены крупные промышленные предприятия и топливно-промышленные комплексы, загрязняющие окружающую среду металлополлютантами. Загрязнение почв тяжелыми металлами в промышленных городах с развитой сетью транспортных магистралей происходит в результате: 1) нерегламентированного сброса твердых отходов производства, 2) жидкого стока с растворенными и взвешенными токсическими соединениями и 3) посредством атмосферной эмиссии, что является наиболее опасным. Наиболее опасными загрязнителями окружающей среды, широко используемыми в промышленности и на транспорте, являются ртуть, кадмий, свинец, талий, которые способны накапливаться в организме и проявлять токсичный эффект. Девочки из загрязненных районов значительно отстают по развитию ВПП, наступлению менархе, у них чаще наблюдается задержка полового развития в виде первичной аменореи. У девочек с высоким уровнем свинца в крови достоверно чаще встречается альгодисменорея. В районе с более высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха достоверно больше девочек с задержкой полового созревания, в том числе размеры внутренних гениталий у них в 13–15 лет меньше, рост и развитие костей таза замедлены. У девочек, проживающих на территории с повышенной транспортной нагрузкой, задерживается раз-

витие молочной железы, лобкового оволосения, становление менструальной функции, одновременно повышаются темпы подмышечного оволосения, а также частота «неправильного» пубертата, начинающегося с аксилархе [2].

Литература

1. Ашихмина Т. Я., Сюткин В. М., Бурков Н. А. Окружающая природная среда Кировской области: Мат. научн. исслед. Киров: Изд-во ВятГПУ, 1996. 480с.
2. Юрчук О. А. Половое и физическое развитие девочек в зависимости от антропогенных факторов и перинатальных факторов и вида спортивной // Автореф. дисс. ... к.б.н. Киров: ВятГГУ, 2007. 165 с.

ВЛИЯНИЕ ШУМА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

Д. А. Кузнецова, О. В. Тулякова

Вятский государственный гуманитарный университет

Шум – это громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание [1]. Звук называют механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20 000 колебаний в секунду). Колебания большей частоты называют ультразвуком, меньшей – инфразвук. Разные уровни шума могут оказывать различное влияние на состояние здоровья человека. При уровне шума от 60 до 90 дБ появляются чувство раздражения, утомляемость, головная боль. Этот уровень соответствует шуму от работающего телевизора, поезда в метро, мотоцикла. При уровне шума в 95 дБ наступает постепенное ослабление слуха, нервно-психические болезни (угнетенность, возбужденность, агрессивность), язвенная болезнь, гипертония. Этот уровень соответствует шуму текстильной фабрики. Уровень шума в диапазоне от 114 до 175 дБ вызывает звуковое опьянение, наподобие алкогольного, нарушает сон и психическое здоровье, ведет к глухоте. Он соответствует шуму от плеера, ткацкого станка и шуму на дискотеке.

В настоящее время учеными ведутся исследования с целью уточнения влияния шума на здоровье человека. Известно, что шум, как и абсолютная тишина, наносит ощутимый вред здоровью человека, а звуки определенной силы стимулируют процесс мышления, в особенности процесс счета [2].

В отличие от ряда других физических факторов шум воспринимается организмом как раздражитель, имеющий специфические рецепторы и соответствующий анализатор [3]. Но в отличие от других раздражителей, адаптация к шуму не происходит, т.к. анализатор физиологически к этому не приспособлен.

Численность населения, проживающего в условиях акустического дискомфорта, составляет 35 млн. человек, или примерно 30% городских жителей России. Такое положение отрицательно сказывается на условиях жизни и здоровья населения, что проявляется, по меньшей мере, в четырех аспектах: психологическом влиянии шума; физиологических эффектах; во влиянии шума на сон; в изменениях со стороны слуха.

Ряд исследований указывают, что ночной шум на городских улицах, нарушает нормальный сон людей, служит причиной стресса и таких заболеваний сердца, как инфаркт, инсульт.

Значительный удельный вес в шумовом режиме многих городов занимает воздушный транспорт. Авиационный шум оказывает существенное влияние на шумовой режим в окрестностях аэропортов. Крайне неблагоприятные акустические условия для населения складываются при расположении аэропорта в черте города или на близком расстоянии от него. Жители, проживающие в радиусе 5–10 км от взлетно-посадочной полосы, подвергаются воздействию высоких уровней авиационного шума от воздушных и наземных операций (эквивалентные уровни звука 78–82 дБ, максимальные 93–108 дБ). Сравнительная оценка уровней авиационного шума, создаваемого отечественными самолетами, свидетельствует о том, что при взлете ИЛ–76 и ИЛ–86 авиационный шум с максимальным уровнем 75 дБ может фиксироваться даже на расстоянии 40–50 км от аэропорта. Прохождение авиационных трасс над территориями жилой застройки в зонах воздушных подходов аэропортов способствует увеличению площадей акустического дискомфорта. Существенному воздействию авиационного шума подвержено примерно 3–4% всего городского населения России. [4].

Особо чувствительной группой к действию шума являются дети. Однако исследования по этому вопросу не достаточны, данные литературы малочисленны и разрознены.

В связи с вышесказанным целью нашего исследования явилось: изучить влияние шумового загрязнения от авиатранспорта на детское население 7–8 лет.

В качестве объекта исследования выбраны дети 7–8 лет, 30 девочек и 30 мальчиков, проживающие и обучающиеся в двух различных по шумовому напряжению районах г. Ухты. Район с шумовым загрязнением характеризуется тем, что находится в 100 м от взлетно-посадочной полосы, район с благоприятным шумовым режимом характеризуется тем, что расположен в отдалении (5 км) от аэропорта и удален от автодорог и промышленных предприятий.

В нашем исследовании планируется:

1. исследование соматической и неврологической заболеваемости детей по данным учетной формы №112-У «История развития ребенка» и 026/у «Медицинская карта ребенка»

2. исследование физического развития и состояния сердечно-сосудистой системы по стандартным методикам

3. исследование особенностей психо-эмоциональной и интеллектуальной сферы с помощью психофизиологических тестов.

Планируется, что результаты исследования дополнят и расширят представления экологической физиологии о влиянии уровня шума, в том числе от авиатранспорта на состояние физического и психического здоровья детей.

Литература

1. Бурков Н. А. Прикладная экология. Учеб. пособие для специалистов-экологов и студентов вузов. Киров: Вятка, 2005. 272 с.
2. Зверев А. Т. Экология. Учебник. / Отв. ред. Ю. Б. Королев. М.: Оникс, 2005. 256 с.

3. Алексеева Т. И. Экология человека. М.: МГУ, 2001. 250 с.

4. Суворов Г. А. Шум и здоровье (эколого-гигиенические проблемы). М.: Союз, 1996. 150 с.

ЭКОЛОГИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ КИКНУРСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Л. Щекотова, О. В. Тулякова

Вятский государственный гуманитарный университет

К числу территорий, на которых прослеживается зависимость состояния здоровья населения от окружающей среды, относится Кикнурский район Кировской области. В Кикнурском районе имеется 14 промышленных предприятий, деятельность которых может способствовать возникновению экологически обусловленных заболеваний среди населения. Это, прежде всего, предприятия лесной промышленности; промышленности строительных материалов; пищевой промышленности; мукомольной промышленности; полиграфической промышленности. Кроме того, большое влияние на население Кикнурского района оказывает автотранспорт. В связи с вышесказанным, целью нашей работы явилось изучение состояния здоровья детского населения Кикнурского района Кировской области в зависимости от состояния окружающей природной среды. Исследование проводилось на основе статистических данных и архивных материалов (за 2002–2005 гг.), в том числе Госкомстата России, региональных докладов по Кировской области.

Детское население является более чувствительным к воздействию изменяющейся неблагоприятной экологической и социальной обстановки. Доля здоровых детей в районе не превышает 30%, растет уровень детской инвалидности. За период 2002–2005 гг. выявлена стойкая тенденция ухудшения состояния здоровья у детей. В районе отмечается высокая заболеваемость детского и подросткового населения, в том числе по инфекционным болезням, болезням крови, психическим расстройствам, болезням нервной системы, органов дыхания, кожи и врожденным аномалиям развития, патологиям эндокринной системы, болезням глаз, органов пищеварения, костно-мышечной и мочеполовой систем. Прежде всего, в Кикнурском районе с 2002 по 2004 гг. отмечается увеличение уровня общей заболеваемости детского и подросткового населения (рис. 1). В 2005 г. общая заболеваемость в Кикнурском районе несколько снизилась и составила 1937,4 на 1000 детей.

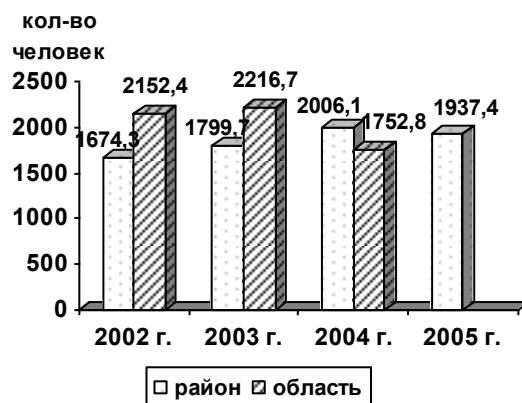


Рис. 1. Показатели общей заболеваемости детей до 14 лет (количество человек в год на 1000 детей) в Кикнурском районе и Кировской области

Заболеваемость новорожденных в Кикнурском районе также имеет тенденцию к повышению. Если в 2002 г. она составляла 298,1 детей на 1000, то в 2005 г. – 366,2 на 1000 (табл.).

Таблица

Структура заболеваемости новорожденных Кикнурского района и Кировской области, детей на 1000 (2002–2005 гг.)

Показатель	2002		2003		2004		2005
	район	область	район	область	район	область	район
Общая заболеваемость	298,1	578,9	325,3	620,8	453,5	710,8	366,2
Родовые травмы	28,8	36,1	36,1	32,4	23,3	42,1	42,3
Врожденные аномалии	96,2	23,6	12,0	18,8	–	30,4	–
Гнойно-септические заболевания	–	3,0	–	7,3	–	15,8	–
В том числе сепсис	–	0,16	–	0,16	–	0,22	–
Гемолитическая болезнь	–	9,1	12,0	6,5	–	10,7	–
Внутриутробные инфекции	–	11,6	–	12,6	–	10,5	–

В целом областные показатели заболеваемости новорожденных за 2002–2004 гг. выше, чем в Кикнурском районе. Однако в районе имеются превышения среднеобластных значений по отдельным показателям: по врожденным аномалиям, родовым травмам, гемолитической болезни новорожденных (табл.).

Анализ структуры заболеваемости детского населения Кикнурского района показал, что в период с 2002–2005 гг. ведущими патологиями детского населения являются болезни органов дыхания, составляющие 39,6%. Так, к примеру, в 2005 г. численность заболевших составила 1344 на 1000 детей, что является очень высоким показателем для Кировской области. На втором месте находятся болезни нервной системы и органов чувств (15,6%); на третьем месте – инфекционные и паразитарные болезни (14,7%). Кроме того, показатели бо-

лезни кожи и подкожной клетчатки у детей до 14 лет почти в 2 раза превышают областные значения.

В Кикнурском районе наблюдается тенденция увеличения болезней крови и кроветворных органов: в 2004 г. показатель заболевших превысил областные значения и составил 27,6 на 1000 детей. Также в Кикнурском районе преобладают острые патологии среди детского населения. По данным углубленных медицинских осмотров школьников за 2002–2005 гг. наиболее часто встречающаяся патология – понижение остроты зрения.

Результаты исследования подтвердили, что в Кикнурском районе наблюдается увеличение интенсивности воздействия на человека неблагоприятных факторов окружающей природной среды, что неминуемо приводит к ухудшению здоровья населения.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СТРЕССА У ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Р. И. Сафарова, Г. А. Воронина

Вятский государственный гуманитарный университет

Как известно, основной особенностью деятельности в спорте является регулярное психическое напряжение высокой степени. Это напряжение обусловлено участием в спортивных соревнованиях, которые, как правило, насыщены борьбой равных по силам противников и всегда требуют максимального напряжения функциональных систем организма спортсмена. Хроническое воздействие экстремальных ситуаций на организм формирует у спортсменов резистентность (сопротивляемость) к ним, в результате чего происходит перераспределение функциональных резервов: «по уровню и ширине» (Ушаков, Шалимов, 1996). Следует отметить, что стресс не является фактором, вносящим исключительно дезорганизующие тенденции относительно поведенческих актов, и однозначно характеризуемым как негативное явление. В целях сохранения гомеостаза внутренней среды отмечается расширение сферы экономии эмоций в функциональном состоянии для наиболее оптимального выполнения двигательной деятельности. Но продолжающееся экстремальное воздействие, которое переходит допустимые границы, вызывает срыв гомеостаза, истощение функциональных резервов, наступает дистресс [1, 3]. Поэтому степень стресса следует оценивать на основе комплексного и одновременного изучения психических и физиологических компонентов. Хорошо известно, что при изменении функционального состояния организма в первую очередь реагируют системы, обеспечивающие метаболический расход и метаболический резерв [2]. Наиболее доступны для регистрации и изучения параметры кардиореспираторной системы. Правильная оценка психологического состояния и состояния кардиореспираторной системы позволяет сделать заключение о положительном или отрицательном влиянии как режима тренировок, так и специфики влияния вида спорта на организм.

Цель работы: исследование индивидуальных особенностей проявления стресса в соревновательный период лыжников-гонщиков.

В исследовании приняли участие 10 студентов факультета физической культуры, обучающиеся на III–IV курсе, специализирующиеся в лыжных гонках, имеющие I квалификационный разряд и разряд кандидата в мастера спорта (КМС). Средний возраст испытуемых составил 18–20 лет, спортивным стажем не менее 10 лет. В качестве методов психологического тестирования использовались: компьютерный тест по исследованию уровня стрессоустойчивости в зависимости от увеличения сложности задания с одновременной регистрацией АД и ЧСС, компьютерный вариант теста Люшера для контроля динамики волевой и эмоциональной сферы спортсменов в процессе тренировок и во время соревнований; тест Айзенка по выявлению свойств нервной системы и темперамента; опросник депрессии Цунга, разработанный для дифференциальной диагностики депрессивных состояний; тест Тейлора по оценке наличия и выраженности тревожных состояний. Производились показатели деятельности сердечно-сосудистой системы: ЧСС, ПД, АД, СОК, МОК (мл), ПСС, ИВС.

Анализ регуляции сердечного ритма по гемодинамическим показателям позволил выделить 2 группы лыжников, из них 60% были отнесены к ваготоникам с преобладающим влиянием блуждающего нерва и 40% – к симпатотоникам. Наличие стрессового состояния перед соревнованием наблюдалось как у спортсменов-ваготоников, так и симпатотоников, что было выявлено по повышению ЧСС и АД в процессе усложнения трудности задания в модельном эксперименте. Интерес представляет тот факт, что у 50% спортсменов-ваготоников после выполнения модельного задания наблюдается понижение СД и ДД в среднем на 8 мм.рт.ст., а у 10% показатели АД остались неизменны. Показатели ЧСС у 30% спортсменов-ваготоников повысились в среднем на 4 уд/мин., у 30% снизились. У 60% спортсменов-симпатотоников показатели ЧСС в основном остались неизменны, у 30% отмечено повышение АД в среднем на 6 мм.рт.ст., у 10% – понижение АД в среднем на 4 мм.рт.ст. Незначительные изменения показателей ЧСС и АД, по сравнению с показателями покоя, свидетельствуют о том, что лыжники-гонщики менее чувствительны к возрастанию трудности задания, так как им приходится преодолевать большие физические нагрузки в тренировочном процессе. Данное положение подтверждается результатами анализа эмоциональной и волевой сферы лыжника в состоянии относительного покоя по компьютерному варианту полного цветового теста Люшера. По результатам опросников Тейлора и Цунге у ваготоников и симпатотоников значимых различий не обнаружено. У 70% испытуемых ваготоников и симпатотоников отмечен средний уровень тревожности, у 30% уровень тревожности высокий. У 30% испытуемых-ваготоников и симпатотоников отмечен высокий уровень тревожности, у 70% – испытуемых средний уровень тревожности. По опроснику Цунге у 40% ваготоников и 20% симпатотоников отмечена повышенная устойчивость к стрессу. Пониженный уровень стрессоустойчивости наблюдается у 10% ваготоников и 20% симпатотоников. С помощью теста Айзенка у 80% спортсменов-ваготоников и симпатотоников отмечен сильный тип нервной системы, только для 20% характерен слабый тип.

Выводы: Исследование гемодинамических показателей, таких как ЧСС, АД и ряда интегральных показателей, результаты анкетирования на выявление уровня стрессоустойчивости показали, что у исследуемой группы лыжников-ваготоников стрессоустойчивость выше, чем у лыжников-симпатотоников и не занимающихся спортом. На наш взгляд, это можно объяснить спецификой лыжного спорта и его влиянием на свойства центральной нервной системы и вегетативной нервной системы. У спортсменов, чья нервная система характеризуется слабостью нервных процессов, тревожность и депрессивные состояния во время стресса более выражены, что не позволяет им добиваться высоких спортивных результатов.

Литература

1. Алексанин С. С. Эмоциональное состояние в профессиональной деятельности сотрудников государственной противопожарной службы МЧС России [Текст] / С. С. Алексанин // Боевой стресс: механизмы стресса в экстремальных условиях М.: Истоки, 2007.
2. Мызников И. Л. Способ интегральной оценки функционального состояния у подводников [Текст] / Мызников И. Л. // Боевой стресс: механизмы стресса в экстремальных условиях М.: Истоки, 2007.
3. Родионов А. В. Психология физического воспитания и спорта [Текст]: учебник для вузов / А. В. Родионов. М.: Академический Проект, 2004.

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ НОРМАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ТРАНСЛОКАЦИИ В БРЮШНУЮ ПОЛОСТЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ РАЗВИТИЯ ПЕРИТОНИТА

¹ М. А. Макаров, ² Е. П. Колеватых

¹ МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»,
² ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Цель данной работы заключалась в анализе биологических свойств бифидобактерий и лактобактерий, выделенных из перитонеальной жидкости больных с перфоративной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки (Борисов, 2002; Иванова, 2007; Сидоренко, 2006).

Для решения указанной цели были обозначены следующие задачи: проанализировать соответствующую литературу по рассматриваемому вопросу, найти данные по патогенной активности бифидобактерий и лактобактерий; изолировать бифидобактерии и лактобактерии из содержимого брюшной полости при перитоните; изучить факторы вирулентности бифидобактерий и лактобактерий, транслоцирующихся в брюшную полость и сравнить с аутоштаммами кишечника; определить антагонистическую активность молочнокислых бактерий кишечника и брюшной полости.

Для культивирования микроорганизмов применяли следующие среды: Блаурокка – для выделения бифидобактерий, MRS – для лактобактерий. Бифидобактерии идентифицировали до рода по морфологии клеток и с использованием теста на активность фруктозо-6-фосфатфосфокеталазы. Определение видовой принадлежности проводили с помощью биохимической идентификации:

питательная среда + сахара + индикатор. Учет результатов проводили после инкубации в течении 48 ч. в анаэробных условиях при 37 °С.

Ингибирующую активность определяли по отношению к аутоштаммам, выделенным из фекалий. Активность кислотообразования выявляли титрометрическим методом. Гемолитическую активность изучали при высеве на кровяной агар.

В процессе работы получили следующие результаты:

Анализ доступной литературы показал, что нет данных по условной патогенности бифидобактерий и лактобактерий.

Бифидобактерии и лактобактерии при попадании в брюшную полость обладают гемолитической активностью в 50–70%, причем отмечается зависимость от длительности развития перитонита.

Штаммы бифидобактерий и лактобактерий, выделенные из перитонеальной жидкости, проявляют антагонистические свойства по отношению к соответствующей аутофлоре и к индикаторным тест-культурам.

Бифидобактерии и лактобактерии в брюшной полости усиливают кислотообразующую способность.

Литература

1. Борисов Л. Б. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология [текст]. М.: СОО «Мед.информ.агентство», 2002 С. 140–145.
2. Иванова Т. И. Микробиологические особенности дисбиоза кишечника у жителей Крайнего Севера [текст]. Пермь: Пресстайм, 2007. 26 с.
3. Сидоренко С. В., Шуркалин Б. К., Попов Т. В., Карабак В. И. Микробиологическая структура перитонита / Перитонит: Практическое руководство. // Под ред. В. С. Соловьева, Б. Р. Гельфанда, М. И. Филимонова [текст]. М.: Литтерра, 2006. С. 32.

БЕЗАЛКОГОЛЬНЫЕ ГАЗИРОВАННЫЕ НАПИТКИ КАК ОПАСНЫЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРОДУКТ

*К. В. Ситникова, Г. А. Михеева
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава*

За последние годы ассортимент и производство безалкогольных газированных напитков в России значительно увеличились.

Одно из лидирующих положений по объему продаж и популярности у потребителей занимает безалкогольный газированный напиток Кола. Кола – напиток популярный. Его пьют, потому что он вкусный и модный. А все популярное обязательно сопровождается множеством слухов и легенд.

По определению газированными безалкогольными напитками должны называться насыщенные диоксидом углерода водные растворы сахара с добавлением продуктов из фруктово-ягодного и пряно-ароматического сырья, ароматических веществ, красителей, подкислителей, а также зернового сырья.

То, что мы видим на российских прилавках сегодня под «классическими» марками, – большей частью лишь суррогаты. Они практически не содержат сахара. Вместо него используют искусственные подсластители, полученные в ре-

зультате химического синтеза: аспартам, ацесульфам, сахарин и их сочетания. Заменяв основной компонент напитка – сахарный сироп – подсластителем, получаем разбалансированную жидкость без былого вкуса и аромата. Она не утоляет жажды: чем больше пьешь, тем больше хочется. Она не дает организму энергетической подпитки. Кроме того, полученные в результате химического синтеза подсластители, ароматизаторы и красители, по единодушному мнению врачей, чужды организму. Он не приспособлен бороться с ними, усваивать и даже – полностью их выводить. Поэтому они накапливаются, зашлаковывают организм, более того, накапливаясь годами, химические продукты вызывают в нем необратимые изменения.

О вреде газированных напитков говорят давно. На днях появилось и новое подтверждение этому мнению.

Британское агентство по контролю за качеством продуктов обнародовало материалы исследования, в котором отмечается, что в продукции большинства производителей безалкогольных напитков содержание бензола превышено в 9 раз.

В результате проведенных агентством тестов бензол был выявлен в 230 продуктах различных фирм. Бензол образуется в результате взаимодействия витамина С, присутствующего в газировке, с бензоатом натрия, – повсеместно используемым консервантом. Это образование в больших дозах способно вызывать лейкемию и другие онкологические заболевания.

В газированных напитках содержится не только опасный бензоат натрия, конфликтующий с витамином С, но и фосфорная кислота, при взаимодействии с кальцием разрушающая костную систему.

Человек, выпивающий больше одного стакана газировки в день – пусть даже диетической, без сахара, – должен быть готов к появлению у него так называемого «метаболического синдрома» – группы факторов риска, связанных с развитием диабета и сердечно-сосудистых заболеваний.

Избыточные калории и сахар в газировке способствуют увеличению веса, а следовательно, повышают риск сердечных заболеваний.

Газировка содержит кислоту, которая разъедает зубную эмаль и способствует появлению кариеса. Например, в яблочном соке кислоты содержится во много раз больше. Разница только в том, что там она натуральная, хоть и разъедает эмаль зубов, но не вымывает кальций, как это делает ортофосфорная кислота (Е338). Чаще всего в газировках используется именно она.

Газировки содержат углекислый газ, который возбуждает желудочную секрецию, повышает кислотность и способствует метеоризму.

Все газированные напитки регулярно обвиняются в сильном вреде здоровью, особенно детскому. Домохозяйки считают колу отличным чистящим средством для раковин и кранов. А фермеры из восточного индийского штата Чхаттисгарх (Chhattisgarh) используют Pepsi и Coca-Cola, для защиты рисовых плантаций от вредителей.

Пожалуй, самое коварное в газированной воде – это тара. Алюминиевые банки помогают разносить опасные заразные болезни. В момент вскрытия банки в контакт с ее содержимым вступают различные виды стафилококков, а так-

же бактерии-возбудители сальмонеллеза и энтероколита, жидкость разливается по крышке и вместе со всеми бактериями оказывается внутри нас.

В производстве газированных напитков все чаще используют полимерную тару. Она легка, прочна, ее можно полностью утилизировать. Считается, что эти емкости химически инертны, не выделяют никаких летучих веществ, т. е. экологичны. А главное, производство ПЭТ-тары значительно дешевле производства стеклянных бутылок и алюминиевых банок.

В настоящее время проводится исследование безалкогольного напитка Кола в ПЭТ-таре разных производителей. Предполагается, что при неправильном хранении данных напитков вредные вещества из тары могут переходить в продукт.

Таким образом, подводя итог, можно сказать, что безалкогольные газированные напитки являются опасным для здоровья продуктом, и неумеренное их потребление может привести к тяжелым последствиям.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ГАЗА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

М. А. Аряева, О. В. Тулякова

Вятский государственный гуманитарный университет

В современном доме комфорт – вещь сама собой разумеющаяся, и на первый план выходят требования к экологии жилой среды. Широкое использование электробытовой техники, бытового газа, синтетических моющих, чистящих, косметических средств и аэрозолей приводит к дополнительной экологической нагрузке. В настоящее время прослеживается тенденция увеличения роли природного газа в коммунально-бытовом и промышленном потреблении. Экономичность и удобство применения газового топлива в быту общеизвестны. Приготовление пищи и горячей воды для ванны и душа, а также для местного отопления с помощью газового топлива проще, чем на твердом топливе, и дешевле, чем с использованием электроэнергии. Но есть и другая сторона использования газа в быту – это мало изученность процесса сгорания газа и влияние веществ, которые выделяются при полном и не полном сгорании газа на здоровье человека. Проблема наиболее эффективного и безвредного использования газа сейчас приобретает все большую актуальность. Однако наибольший интерес представляет изучение вопроса использования (сжигания) газа на кухнях, поэтому остановимся подробнее на проблемах изменения качества жилой среды при использовании природного газа на кухнях. Каждый день мы проводим большое количество времени на кухне, чтобы накормить себя, с помощью использования различного кухонного оборудования (микроволновые печи, газовые и электрические плиты) подвергаем продукты термической обработке, после чего употребляем их внутрь. Но мало кто глубоко задумывается о возможности серьезного влияния, таких обычных вещей, как включение газовой плиты в условиях квартиры. Из всех видов топлива правильно сжигать газ, пожалуй, наиболее сложно. При горении природного газа в горелках бытовых газовых

плит на кухнях жилых домов происходит существенное изменение физических и химических свойств воздушной среды не только в помещениях кухонь, но и в жилых комнатах. Изменение физических параметров воздуха (температуры, влажности и уровня аэроионизации) и химических свойств (загрязнение воздуха токсичными продуктами сгорания при одновременном снижении содержания кислорода) зависит от продолжительности горения газа и от нагрузки газовых горелок. Изучение процесса сгорания природного газа в коммунально-бытовых условиях имеет научно-практический и экологический интерес. На основании выше сказанного была поставлена цель: изучить влияние использования газа в быту на изменения микроклимата жилых помещений и состояние здоровья человека. При открытом горении газа в бытовых помещениях выделяются продукты неполного сгорания, наиболее токсичным компонентом которых является оксид углерода (II). Раскрытие механизма его влияния на организм подтверждает гипотезу возможности хронической интоксикации человека оксидом углерода. Проводились наблюдения в натуральных условиях за домохозяйками, значительное время проводящими в газифицированных кухнях. Полученные различными авторами в разное время и в разных населенных пунктах результаты свидетельствуют о хронической интоксикации СО в сочетании с другими токсичными продуктами сгорания природного газа, даже при наличии принятых в настоящее время систем вентиляции кухонь. Отмечается характерная особенность динамики изменения самочувствия домохозяек: привыкание к неблагоприятным субъективным ощущениям, вызываемым интоксикацией организма, затем количество жалоб становится все меньше и наступает время, когда они прекращаются. У детей, живущих в домах с газовыми плитами, отмечено сокращение объема легких и увеличение числа респираторных заболеваний по сравнению с детьми, живущими в домах с электрическими плитами.

Выявлены основные синдромы, характерные для хронической интоксикации человека оксидом углерода: головные боли – стойкие, не поддающиеся медикаментозному лечению, изменчивой локализации в различных зонах головы. Очень важным симптомом является интеллектуальная апатия, когда жалобы в основном сводятся к снижению энергии, инициативы, ослаблению памяти. Часто встречаются жалобы на быструю утомляемость, особенно при физической нагрузке. Типичными являются боли в сердце и нарушение сна. Боли носят разнообразный характер: колющие, тупые, ноющие, бывают боли в груди без определенной локализации, иногда сопровождающиеся кашлем.

При сжигании природного газа в бытовых приборах выделяются также формальдегид, оксиды азота, бензол, бензапирен и многое другие химически активные вещества. Небольшие концентрации их в воздухе квартир сами по себе не представляют большой опасности, однако в комбинациях в СО они усугубляют тяжесть интоксикации организма. Комплексное влияние продуктов открытого горения газа на организм подтверждено исследованиями Г. А. Быкова, и Н. М. Мхитаряна.

Таким образом, при хронической интоксикации продуктами бытового сжигания газа жалобы на состояние здоровья чрезвычайно многообразны, полиморфны, не характеризуются специфичностью; во многих случаях люди при-

выкают к своему самочувствию и не замечают патологических сдвигов в организме. Действие такой хронической интоксикации усиливается при утомлении, истощении, неправильном режиме питания, под воздействием внешних неблагоприятных факторов (радиация, загрязнение воды и т. п.).

В типовых газифицированных квартирах содержание СО в воздухе кухни, как правило, превышает ПДК в 10–50 раз, а в воздухе жилых помещений достигает 100 мг/м³.

Поэтому кухня как многофункциональное помещение жилища должно быть максимально эффективно организована для людей и безопасна во всех отношениях. Необходим отвод продуктов сгорания и постоянный воздухообмен в помещениях, избыток воздуха для процесса горения, поддерживать хорошую эксплуатацию установок.

Поэтому можно сделать вывод, что люди должны принять более существенные меры по предотвращению загрязнения внутренней среды жилых квартир. Таких мер, как улучшение системы вентиляции, принятие новых СНиПов. Необходимо отметить, что обучение населения правилам пользования газовых приборов, может решить некоторые проблемы экологии жилища и уменьшит общую заболеваемость.

МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И СОЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ УЧАЩИХСЯ МОУ СОШ с УИОП № 1 г. ЯРАНСКА

*И. С. Миндерова, А. Н. Стрелкова, Т. В. Неверова, Г. А. Воронина
МОУ СОШ с УИОП № 1 г. Яранск,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Здоровье – одна из несомненных ценностей человека. Катастрофическое снижение качества и уровня здоровья населения в целом, и особенно детей и подростков, – неопровержимый факт, реальность нашего времени, которая вызывает тревогу у специалистов и государственных деятелей во всём мире. Человек, безусловно, – абсолютная ценность общества, а его здоровье – гарантия гармонического развития социума, залог политической стабильности и экономического прогресса государства. Поэтому проблема сохранения и развития здоровья человека стала наиболее актуальной в наше время.

Нас заинтересовал вопрос о здоровье учащихся нашей школы, и мы решили провести мониторинговое исследование по определению гармоничности физического развития по антропометрическим данным.

Мониторинг физического развития человека очень важен, так как современному обществу необходим гармонично развитый человек. Новизна и ценность нашей работы в том, что она послужила основой для учебной школьной программы «Здоровье».

Цель исследования – оценить уровень здоровья учеников 5 и 9 классов средней школы № 1 в динамике через определение показателей физического развития.

Задачи исследования: 1) Изучить данные медицинские карты учеников 5–7, 9–11 классов. 2) Определить и сравнить показатели физического развития учеников исследуемых групп. 3) Провести социологический опрос исследуемых учащихся.

Объектом исследования явились учащиеся двух возрастных групп. Материалом для исследования послужили данные медицинских карт, социологического опроса и антропометрические данные за трёхлетний период.

Исследования проводились по стандартным методикам: метод определения индекса Кетле, Пинье, Эрисмана, метод определения соматотипа, социологический опрос, характеристика заболеваемости (показатель временной нетрудоспособности, показатель уровня здоровья, индекс здоровья) и социальных условий проживания. Данные методики известны, доступны, легки в применении.

Результаты были проанализированы и систематизированы. Анализируя данные, можно сделать следующие выводы:

– К концу 11 класса 62,5% девушек стали развиваться гармонично, и лишь 37,5% дисгармонично. К концу 2006 г. среди девушек 11 класса преобладал мезосоматотип – 50% процент девушек с макросоматотипом уменьшился с 13 до 0%, а с микросоматотипом с 62,5 до 50%. Это объясняется тем, что девушки-подростки начинают осознавать важность гармоничного развития.

– Среди юношей к концу 11 класса 50% стали развиваться гармонично, а 50% – дисгармонично. Ко времени окончания школы увеличился процент юношей с макросоматотипом с 0 до 50%, и уменьшился процент с мезосоматотипом со 100% до 50%. Это объясняется неправильным образом жизни.

– У девочек младших классов наблюдались скачкообразные изменения в развитии, так в 2004 г. все ученицы развивались гармонично, уже в 2005 г. лишь 50%, но в 2006 г. процент гармонично развитых вновь увеличился до 66,8%, однако 33,2% развивались дисгармонично. Это объясняется неравномерностью развития в период активного роста и полового созревания.

– Среди юношей 5–7 класса так же наблюдалось уменьшение количества гармонично развитых юношей. Так в 2004 г. 83% развивались гармонично, а уже в 2006 г. гармонично развивались лишь 66,8%. У юношей младшей исследуемой группы наблюдалось скачкообразное изменение развития, но к 2006 г. процент юношей с микросоматотипом увеличился до 75%, а с мезосоматотипом уменьшился до 17%. Процент юношей с макросоматотипом на протяжении трёх лет исследования не изменялся и был равен 8%. Данные результаты объясняются неравномерностью развития в период активного роста, а также социальными условиями.

– В 7-х классах сократилось число учащихся болеющих 3–6 раз в год. А в 11-х наоборот увеличилось. Возможно это результат высокой учебной нагрузки, несоблюдение режима дня и неполноценного питания.

Анализ медицинских групп показал, что в состоянии здоровья учащихся 7-х классов есть положительная динамика. Увеличился процент учащихся основной группы с 77,7% до 83,3%. В 11 классе изменений нет. 16,6% учащихся имеют подготовительную группу.

При анализе социальных условий проживания мы выяснили, что большинство учащихся (63,8% – 7 кл., 91,7% – 11 кл.) проживают в благоустроенном жилье и имеют средний доход на душу населения.

МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

А. М. Будаева, О. В. Тулякова

Вятский государственный гуманитарный университет

Экологические условия оказывают существенное влияние на состояние здоровья населения. Человек в условиях Севера подвергается действию факторов, не встречающихся в других климатических зонах. Одним из северных регионов России, для которого актуальна проблема адаптации пришлого населения является Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО). В связи с вышесказанным, целью нашего исследования явилось изучение медико-демографических особенностей населения ЯНАО. Для решения данной задачи нами были проанализированы статистические данные по медико-демографическим показателям за 2001–2005 гг.

При анализе медико-демографических показателей выявлено, что численность постоянного населения автономного округа к началу 2005 г. насчитывает 519300 человек. Начиная с 2001 г., за последние пять лет, оно увеличилось на 2,9%. К началу 2005 г. отмечался положительный миграционный прирост, который составил 0,8% от общей численности населения. Анализ данных рождаемости населения ЯНАО показал, что в 2001–2003 гг. наблюдался рост коэффициента рождаемости населения, с пиком в 2003 г. – 14,3 на 1000 жителей. По итогам 2005 г. коэффициент рождаемости составил 13,7, что на 0,4 меньше чем в 2004 г. При анализе данных смертности населения ЯНАО за исследуемый период, выяснено, что происходило постепенное увеличение коэффициента смертности. В 2005 г. произошел небольшой рост показателя коэффициента смертности по округу, который составил в 2005 г. 5,9 на 1000 жителей по сравнению с 5,8 в 2004 г. Показатель естественного прироста в 2004 г. +7,8, в отличие от общероссийских показателей – 6,1. Следовательно, в медико-демографической ситуации ЯНАО в 2005 г. сохранились, по сравнению с началом исследуемого периода, многие позитивные моменты: численность населения осталась стабильной, с тенденцией к росту; коэффициент рождаемости остается высоким; коэффициент смертности значительно ниже показателей по РФ; тип

воспроизводства населения носит прогрессивный характер; естественный прирост населения увеличился и остаётся положительным.

Ведущим показателем общественного здоровья является заболеваемость. Для ЯНАО, как и в целом для России, характерен высокий уровень соматической заболеваемости. За 2001–2005 гг. на первом месте болезни органов дыхания (29,8%), на втором – органов кровообращения (22,3%), на третьем месте – травмы и отравления (16,7%). Эндокринные заболевания являются практически краевой патологией для округа, главным образом, за счет тиреотоксикоза, сахарного диабета. Болезни органов пищеварения в последние годы имеют тенденцию роста на территории автономного округа, показатель заболеваемости по итогам 2003 г. составлял 128,9 на 1000 человек (в 2004 г. – 134,1; в 2005 г. – 132,9). В ЯНАО наблюдается увеличение частоты врожденных пороков развития, что связано с высоким уровнем токсигенных нагрузок на организм беременных женщин, которые на территории округа значительно превышают нормативы ВОЗ. Уровень неинфекционной заболеваемости в автономном округе остается высоким. Анализ данных заболеваемости (по обращаемости) по автономному округу указывает на экологические особенности, которые находят выражение в структуре заболеваемости.

Анализ структуры инфекционных и паразитарных заболеваний показывает, что в ЯНАО всё ещё высоки показатели инфекционных и паразитарных болезней. В 2005 г. в регионе зарегистрировано 221478 случаев инфекционных и паразитарных заболеваний, что на 319 случаев меньше чем в 2004 г., когда было зарегистрировано 221797 случаев. Показатель общей инфекционной и паразитарной заболеваемости резко увеличился с 2001 года (38628,5 на 100 тыс. населения), и пик пришелся на 2003 г. (42876,2). Анализ структуры инфекционных и паразитарных заболеваний за 2005 г. показал, что на первом месте находятся инфекции дыхательных путей (27,6%), затем паразитарные болезни (27,2%) и социально-значимые инфекции (17,9%). Согласно анализу данных по отдельным видам болезней, первое место занимают острые респираторные заболевания с показателем 37509,8 на 100 тыс. населения, второе – паразитозы (1114,3 случаев на 100 тыс.), третье – ветряная оспа (1009,0 на 100 тыс.). В структуре инфекционных и паразитарных болезней острые респираторные заболевания составляют 98,9%. Уровень заболеваемости паразитарными болезнями в 2005 г. снизился на 14,5% по сравнению с 2004 и составил 27,2%. В 2005 г. выявлено 5846 больных паразитарными заболеваниями. Наиболее распространенным заболеванием на территории Ямала остается лямблиоз, уровень показателя заболеваемости составил 131,9 случаев на 100 тыс. населения, в том числе среди детей 331,1 случаев на 100 тыс. Особое значение имеет описторхоз, им страдает около 6% населения (более 1 млн. человек). Краевой патологией местного населения остается тениаринхоз, это связано с привычкой употреблять в пищу сырой головной мозг оленя. Число заболевших ветряной оспой составляет 5281 случай, в том числе среди детей 4061,2 случаев на 100 тыс. детского населения. В целом, из группы пятнадцати инфекций, с 7 по 11 место занимают социально значимые инфекции (педикулез, чесотка, сифилис, гонорея), после них на 12 месте находится бактериальная дизентерия. Сложившееся рас-

пределение ранговых мест инфекционных заболеваний в автономном округе еще раз свидетельствует о нетипичном для РФ эпидемическом процессе. Наблюдаемые патологические изменения в здоровье населения ЯНАО обусловлены не только неблагоприятными климатическими факторами Севера, но и возрастающим загрязнением среды. В целом для структуры заболеваемости населения ЯНАО характерны следующие изменения: сложился новый неэпидемический тип патологии; выделилась группа важных, ранее редко встречающихся заболеваний (эндокринные, врожденные пороки); определился ряд заболеваний, имеющих высокие уровни распространения (болезни системы кровообращения, хронические неспецифические болезни органов дыхания, несчастные случаи, отравления, травмы); сложилась тенденция формирования множественной патологии.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЯБЛОЧНЫХ СОКОВ, ВОССТАНОВЛЕННЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Ж. В. Рудницкая, О. Ю. Попова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Фруктовый сок – это первое, что мы получаем в дополнение к грудному молоку. Именно с него начинается наше путешествие по настоящим джунглям продуктов, заполнивших полки наших магазинов.

В настоящее время рынок детского питания активно растет. Одна из главных причин этого роста – социально-демографические изменения последних лет, рост рождаемости. Меняется также и стиль жизни: растет женская занятость, а значит, и потребность в готовом детском питании – высококачественном, разнообразном, удобном и безопасном. Другой важный фактор – общий рост покупательной способности населения. Потребители предъявляют все более жесткие требования к продуктам детского питания: они желают приобрести высококачественный, разнообразный, удобный и безопасный товар. Поэтому цена уже давно перестала быть решающим фактором выбора. Основными критериями выбора детского питания теперь являются состав, неаллергенность, обогащенность витаминами и минеральными веществами.

Объектом исследования были выбраны яблочные соки, восстановленные для питания детей раннего возраста от разных производителей: «Агуша» (ЗАО «Экспериментальный комбинат детского питания», Курская обл., пос. Чермашной); «Фруто Няня» (ОАО «Лебедянский», Липецкая обл., г. Лебедянь); «Моя семья» (ОАО «Нидан Соки», Московская обл., г. Котельники); «Ясли-Сад» (ЗАО «Мултон», Московская обл., г. Щелково); «Спеленок» (ОАО «Сады придонья», Волгоградская обл., пос. Сады придонья); «Малышам» (ОАО «Прогресс», г. Липецк).

Анализ сравнительной характеристики дегустационной оценки исследуемых образцов показал, что самую высокую оценку по всем органолептическим показателям (внешний вид, консистенция, цвет, вкус, запах) получил образец

«Фруто Няня». Он обладает натуральным вкусом и запахом яблок, однородной консистенцией. Сок «Спеленок» получил самую низкую оценку.

Проведенные физико-химические исследования массовой доли мякоти, растворимых сухих веществ, титруемых кислот и витамина С показывают, что все исследуемые образцы яблочного сока соответствуют требованиям стандартов, кроме сока «Спеленок», так как данный образец по содержанию растворимых сухих веществ не соответствует требованиям нормативной документации.

Наилучшими свойствами по органолептическим и физико-химическим критериям обладают соки «Фруто Няня», «Моя семья», «Ясли-Сад».

О ЗЕЛЁНОМ ЦЕЙЛОНСКОМ ЧАЕ

К. Н. Дубровин, Г. А. Михеева
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Достаточно большое количество книг и статей написано о чае, проведено множество научных исследований, и все же интерес к чаю не ослабевает, постоянно появляются новые данные о чудесных свойствах чая.

Он для сердца хорош, и старость сдерживает, и вес снижает, и поддерживает эластичность сосудов. И еще одно полезное свойство чая: содержащиеся в нем катехины обладают сильной антиоксидантной активностью, а именно подавляют действие свободных радикалов в организме человека. Свободные радикалы скапливаются в организме из-за неблагоприятной экологической обстановки, УФ – облучения. Их избыток приводит к серьезным патологическим изменениям и заболеваниям. Уменьшить вредное воздействие на организм возможно при систематическом употреблении некоторых продуктов питания – мед, соки, фрукты, овощи и чай. Чайные катехины обладают не только антиоксидантной активностью, но и антиканцерогенным, антисклеротическим, антибактериальным и противовирусным эффектом.

Некоторые катехины обладают свойствами витамина Р: улучшают пищеварение, укрепляют кровеносные сосуды и мелкие капилляры, снижают проницаемость их стенок. В соединении с кофеином придают чаю значение уникального стимулятора мозга. Следует также отметить, что полный набор катехинов характерен лишь для зеленого чая, в черном их весьма мало.

По содержанию катехинов лидирует цейлонский зеленый чай, недаром чай с вершин гор Шри-Ланка называют «цейлонским шампанским».

При одинаковых условиях исследовались растворы различных образцов зеленого цейлонского чая.

Таблица 1

Результаты исследования

Образцы зеленого чая	Содержание катехинов
IMBRA	20,1%
Райские птицы	29,4%
Ахмад – Оранж Пеко	18,2%
АКБАР	22,6%
Майский чай – «Вечерняя Москва»	15,6%

По результатам исследования можно сделать выводы, что чай «Райские птицы» является самым качественным, так как изготовлен из почек и первых листочков.

Полифенолы чая являются весьма активными антиоксидантами, которые легко и быстро образуют безопасные и устойчивые химические соединения с вредоносными белками, металлами, алкалоидами, кислотами попавшими в организм. Потом они эти связанные соединения из организма выводят. Именно это делает чай (особенно зеленый) уникальным противоядием.

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА В ПРОЦЕССЕ ЗАМОРАЖИВАНИЯ

Е. А. Васильева, Г. А. Михеева
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Издавна в России свежеспеченный хлеб замораживали, а по мере необходимости разогревали караваи в русской печи. Хлеб вновь становился мягким, румяным, с аппетитной хрустящей корочкой. И многие из нас, придерживаясь принципа старины, хранят хлеб в холодильнике. А правильно ли это? Оказывается, хлеб быстрее всего черствеет при температуре +2 градуса. Именно такая температура на верхней полке холодильника, где хранит хлеб большинство из нас.

При проектировании новых хлебозаводов в настоящее время предусматривается строительство холодильных отделений для замораживания хлеба. Замораживание хлеба удлиняет сроки его реализации, сохраняет свежесть, имеет много преимуществ технико-экономического характера.

Для проведения экспертизы качества ржано-пшеничного хлеба после замораживания были взяты следующие образцы: № 1 Диамонд, № 2 ЗАО Ягодное, № 3 КИРОВХЛЕБ, № 4 Красносельский хлеб, № 5 ЧП Новоселов, № 6 ИП Рязанов.

Все образцы хлеба были приобретены с одной датой выработки, исследованы и были заморожены.

В ходе эксперимента получены следующие результаты.

Таблица 1

Изменение влажности ржано-пшеничного хлеба в процессе замораживания, %

Образцы хлеба	свежий	освеженный
Диамонд	44	47
ЗАО Ягодное	41	42
КИРОВХЛЕБ	46	50
Красносельский хлеб	45	46
ЧП Новоселов	41	43
ИП Рязанов	46	53

Таблица 2

**Изменение кислотности ржано-пшеничного хлеба
в процессе замораживания, °Т**

Образцы хлеба	свежий	освеженный
Диамонд	7	2,2
ЗАО Ягодное	5,6	6,4
КИРОВХЛЕБ	7	2,5
Красносельский хлеб	6,8	2,6
ЧП Новоселов	8,8	3,9
ИП Рязанов	6	2,8

Таблица 3

**Изменение пористости ржано-пшеничного хлеба
в процессе замораживания, %**

Образцы хлеба	свежий	освеженный
Диамонд	74	63
ЗАО Ягодное	79	69
КИРОВХЛЕБ	70	57
Красносельский хлеб	73	72
ЧП Новоселов	67	67
ИП Рязанов	80	71

Результаты исследования показали, что ржано-пшеничный хлеб в процессе замораживания качество свое не теряет, а изменение влажности способствует его более полному усвоению, так как сущность замораживания хлеба заключается в перемещении влаги в коллоидном капилляре – пористой структуре хлеба.

Если у вас есть морозильные камеры, храните в них хлеб на здоровье. А по мере необходимости поставьте замороженный хлеб минут на десять в духовку, но в плотно закрытой кастрюле, и получите душистый горячий хлеб. А если не хочется возиться с разогреванием, просто, не снимая полиэтиленового пакета, положите хлеб на стол, и через два часа он будет готов к употреблению. Можно замораживать хлеб, нарезав его на куски. Тогда при размораживании вы возьмете столько ломтей хлеба, сколько вам нужно.

ХОЛОДНЫЙ ЧАЙ – ЧТО ЭТО?

*Н. В. Тарасова, Л. Н. Зонова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава*

Чай – один из наиболее распространенных напитков у народов, населяющих нашу планету. Он стал непременным атрибутом любой трапезы и у нас в стране, и за рубежом. Он служит и прекрасным завершением завтрака, обеда или ужина и основой отдельного застолья. Чай не только вкусный, но и полезный для здоровья напитков.

Холодный чай является перспективным продуктом для российского рынка. Бутилированные чаи, по оценкам экспертов, являются сегодня одним из самых динамично развивающихся сегментов на мировом рынке напитков.

На сегодня ниша напитков с добавленной пользой, столь распространенных и популярных в Европе, у нас развивается очень медленно, и холодные чаи здесь, пожалуй, единственное исключение.

По классическому определению холодный чай представляет собой некарбонизированную смесь из экстракта чая и лимонного сока с выраженными вкусоароматическими характеристиками входящих компонентов. Для приготовления холодного чая используется специально очищенная вода.

Подтверждаются оптимистические прогнозы развития сегмента и тем, что в последние годы на рынке безалкогольных напитков все большую популярность приобретают негазированные продукты, содержащие натуральные компоненты. Кстати, не последнюю роль в динамичном развитии этого рынка играет и тот фактор, что производство холодного чая отечественными производителями весьма положительно сказывается на его стоимости.

За много столетий до того, как химический состав чая стал известен, люди путем наблюдений и жизненного опыта обнаружили многие лечебные и питательные свойства чая. Чай стимулирует жизнедеятельность организма, усиливает работоспособность, ликвидирует усталость

По мнению ученых, чай – это лучшее средство для утоления жажды – его требуется на треть меньше, чем воды. И не имеет значения, холодный он, горячий или чуть теплый. Хотя, наверное, имеет. В теплое время года, когда даже автопокрышки плавятся, больше тянет на что-нибудь прохладное и освежающее.

Холодный чай стимулирует выделение желудочного сока, улучшает аппетит и пищеварение.

Также холодный чай – это очень вкусный способ выпивать рекомендованные 6–8 стаканов воды в день. И низкокалорийный. К тому же, он негазированный, как большинство холодных бутилированных напитков. Не так давно медики сообщили неутешительную новость для любителей холодной газировки: шарики углекислого газа в сочетании с холодной водой могут вызвать разрыв пищевода.

И зубная эмаль тоже не страдает от избытка сахара, а очень даже наоборот: чай обогащает организм фтором и кальцием, а полифенолы, содержащиеся в этом напитке, обладают ярко выраженным бактерицидным действием.

Холодный чай (гипотоникам особенно полезен черный) помогает восстановить водный баланс организма и улучшить дыхание клеток.

Холодный чай – богатый источник витаминов группы В, которые хорошо сохраняются в чае на всех этапах его изготовления. Это тем более важно, что человеческий организм не накапливает запас этих витаминов и постоянно нуждается в его пополнении. Витамины группы В отвечают за нормальное состояние покровных тканей (кожи и волос), необходимы для нормальной работы печени и желез внутренней секреции, крайне важны для нормального функционирования нервной системы, предохраняя ее от истощения. Кстати, о нервной

системе. Зеленый чай и запах лимона способны повысить работоспособность в жару в несколько раз. А в сочетании – так тем более.

Поскольку холодный чай недавно обосновался на российском рынке и на прилавках магазинов г. Кирова, то ассортимент его не очень разнообразен. На сегодняшний день наиболее популярны классические вкусы: черный чай с лимоном, черный чай с персиком, зеленый чай с жасмином, зеленый чай с лимоном.

Десять месяцев назад на рынке г. Кирова появился новый напиток – холодный чай «Любимый вкус», выпускаемый в нашем городе ООО ПКФ «Премьер-Групп». Это предприятие выпускает холодный черный чай с ароматом лимона и зеленый чай с ароматом мяты и лимона.

Новым направлением в холодных чаях стало придание напитку дополнительных полезных свойств с помощью экстрактов. Традиционные экстракты черного и зеленого чая можно дополнить экстрактами мяты, гибискуса, чая рой-бош, уникальной смесью экстрактов «фруктовый чай».

Придать холодному чаю изысканный вкус позволяют концентраты соков. Ряд мировых производителей уже активно вносят в холодные чаи концентраты соков (например, компания «Раух» использует клубничный, персиковый, лимонный соки, сок киви и самбука).

Разработан новый способ производства холодного чая, обогащенного витаминами Р и С.

С целью получения экологически чистого холодного чая ученые (Батумского института аграрных биотехнологий) попытались обогатить его шиповником. Объектами исследования служили пропаренные чайные листья, клеточный сок, (выдавленный из них), шиповник.

Конечно, холодный чай еще мало изученный продукт на нашем рынке, поэтому споры о его пользе или вреде будут вести еще долго, будет проведено еще не мало исследований, прежде чем эксперты дадут заключение о его влиянии на организм человека.

ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ФАКТОРОВ НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ПУЛЬС И ЧАСТОТУ ДЫХАНИЯ У СТУДЕНТОВ

*А. Н. Черемухин, Т. Н. Кононова, Е. М. Мальцева
Вятский государственный гуманитарный университет*

Изменение условий окружающей среды и современный темп жизни делают человека все более чувствительным к раздражителям, всегда присутствующим в биосфере Земли и усилившимися в наш век, например, к электромагнитным полям, действие которых распространяется на все живое на Земле.

Цель исследования: изучение влияния геомагнитных процессов (возмущения геомагнитного поля Земли, магнитные бури) на артериальное давление, пульс и частоту дыхания у студентов.

Нами проанкетировано 140 студентов химического и естественно-географического факультетов, в результате чего было выделено четыре группы.

Группу 1 ($9,29 \pm 8,05\%*$) составили лица с повышенной метео-, но нормальной магниточувствительностью, группу 2 ($6,43 \pm 8,18\%*$) – лица с повышенной магнито-, но нормальной метеочувствительностью, группу 3 ($18,57 \pm 7,63\%*$) – лица с повышенной магнито- и метеочувствительностью, группу 4 ($65,71 \pm 4,95\%*$) – лица с нормальной магнито- и метеочувствительностью; * – различия с группой 4 достоверны ($p < 0,001$). Пульс, артериальное давление и частоту дыхания определяли по стандартным методикам в покое в первой половине дня. Для отслеживания метеогеофизических факторов, происходящих в окружающей среде нами проводились ежедневные наблюдения за прогнозом погоды.

При проведении обследования лиц с различными реакциями на геофизические процессы, нами установлено, что при возмущении геомагнитного поля Земли у группы 1 ЧСС увеличивается на $2,3 \pm 0,38$ уд/мин по сравнению с периодом, когда возмущений не наблюдалось. У группы 2 изменение ЧСС выражено слабо, хотя в период геомагнитных возмущений наблюдается некоторое учащение пульса. В группе 3 ЧСС увеличивается на $9,12 \pm 5,39$ уд/мин, а в группе 4 данной зависимости не выявлено.

Показано, что при геомагнитных возмущениях в группах 1; 2; 3 наблюдается повышение систолического давления по сравнению с периодом спокойного геомагнитного поля Земли. В группе 4 изменения не выявлены. Повышение диастолического давления в группах 1 и 3 наблюдается на $11,51 \pm 2,77$ и $3,67 \pm 3,32$ соответственно. В группах 2 и 4 изменений не выявлено.

Установлено, что в условиях геомагнитных возмущений частота дыхания в группах 1 и 3 увеличивается на $1,24 \pm 0,45$ д.ц./мин и $1,05 \pm 0,18$ д.ц./мин соответственно. В группах 2 и 4 существенных изменений частоты дыхания не выявлено.

Таким образом, в результате проведенных обследований выявлено, что возмущения геомагнитного поля Земли является фактором риска для людей с повышенной метеочувствительностью и с повышенной магнито- и метеочувствительностью.

СЕКЦИЯ 4 «МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

НОВЫЕ ПОДХОДЫ В БИОТЕСТИРОВАНИИ

А. Ю. Плетнёва, С. А. Мальцева

*Лаборатория биомониторинга и биотестирования
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

В рамках экологического мониторинга РЦГЭКиМ по Кировской области проводятся биологические исследования с использованием семи биотестов (двух родов водорослей – *Scenedesmus* и *Chlorella*; низших ракообразных из отряда ветвистоусых *Daphnia magna* и *Ceriodaphnia affinis*; аквариумных рыб гуппи (*Poecilia reticulata* Peters); простейших – инфузория-туфелька (*Paramecium caudatum*), а также бактерий.

В 2007 г. были успешно отработаны методики с использованием тест-культуры зеленой протококковой водоросли *Scenedesmus quadricauda*, а также низших ракообразных *Ceriodaphnia affinis*. При использовании этих методик мы столкнулись с рядом трудностей, однако в процессе их освоения нами были доработаны некоторые особенности без ущерба сущности тестирования.

Методика с применением биотеста *Scenedesmus* (ФР.1.39.2007.03223) основана на регистрации снижения численности клеток водорослей под воздействием токсических веществ, присутствующих в тестируемой воде, водной вытяжке из почв, осадков сточных вод и отходов по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ (контроль).

При работе с микроводорослями одним из необходимых показателей правильности проведения биотестирования является десятикратный прирост клеток в контроле за 72 ч экспозиции, а также предупредительный контроль качества оценки токсичности по отношению к модельному токсиканту. В процессе освоения данной методики мы столкнулись с отсутствием нужного прироста клеток за указанное время.

Использование системы зеркал, установленных особым способом для увеличения освещенности в климатостате до 5000–7000 лк без применения дополнительных ламп, неукоснительное соблюдение температурного режима, продолжительности времени освещения при субкультивировании, добавление в питательную среду микроэлементов, поддержание культуры в питательной среде на основе бидистиллированной воды привело к увеличению скорости роста водорослей до необходимого уровня – 0,7–1,9 сут⁻¹. Для тестирования использовали микроводоросли в экспоненциальной стадии роста, когда все клетки сохраняют высокую физиологическую активность.

Опытным путем было также установлено, что использование одинакового объема отбираемой пробы с культурой водорослей (около 7–10 мкл) для подсчета в камере Горяева облегчает счёт клеток и увеличивает точность метода.

Для тестирования водной среды или водной вытяжки из почв, осадков сточных вод и отходов широко используют методику, основанную на определении смертности и изменений в плодовитости цериодафний (*Ceriodaphnia affinis*) по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ (ФР.1.39.2007.03221).

Данный вид рачков весьма чувствителен и прихотлив при культивировании в лабораторных условиях. При недостатке пищи, перенаселенности, изменений температурных условий, содержания кислорода в среде и уменьшении светового дня в популяции могут появиться самцы, что негативно сказывается на состоянии маточной культуры. Кроме того, при отклонениях от оптимальных условий выращивания тест-культуры время созревания рачков значительно увеличивается. Данный метод подразумевает повышенные требования к чистоте воздуха от посторонних примесей в лаборатории (Филенко, 1982).

Для решения вышеуказанных проблем мы строго контролировали температурный режим, необходимое содержание кислорода в культивационной воде, продолжительность освещения, влажность воздуха, питание рачков. Все параметры регистрируются в журналах контроля микроклимата лаборатории и контроля за условиями культивирования тест-объектов. Это позволило нам добиться необходимого уровня поддержания данного биотеста и его плодовитости. Необходимо отметить, что культивационную воду для цериодафний мы готовили на основе биологизированной питьевой воды с использованием высшей водной растительности (*Elodea*), что также является важным условием успешного проведения биотестирования.

Коллектив биологической лаборатории, помимо решения производственных задач, активно проводит научный поиск современных, экспрессных методов биоиндикации и биотестирования природных сред с участием ведущих Кировских ученых.

Так, в настоящее время лаборатория биомониторинга и биотестирования РЦГЭКиМ по Кировской области проводит работу по подготовке к аттестации двух новых методик. Первая методика основана на определении острой токсичности воды, почвы и донных отложений по жизнеспособности семян высших растений. Жизнеспособность семян оценивают по окрашиванию их раствором красителя хлористого тетразолия (Домрачева, 2005). Отработка второй методики проводится с участием коллег РЦГЭКиМ по Удмуртской Республике (г. Ижевск). Она основана на оценке состояния почвы, уровня ее загрязнения различными поллютантами по интенсивности развития микромицетов, имеющих пигментированный и бесцветный мицелий (Домрачева, 2007).

СРАВНЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ФОСФАТОВ И ПИРОФОСФАТОВ МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

А. С. Олькова, Н. А. Шулятьева

*Вятский государственный гуманитарный университет,
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

Пирофосфаты – минеральные фосфорсодержащие вещества, которые считаются относительно безопасными, так как в окружающей среде гидролизуются до фосфатов [1]. Однако, проведенные нами полевые и вегетационные опыты показывают, что пирофосфаты способны оказывать негативное влияние на биохимические и микробиологические показатели почв [2, 5].

В 2008 г. провели исследования по сравнению степени влияния фосфатов и пирофосфатов на живые организмы методом биотестирования растворов чистых веществ $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (ПФН) и $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (ФН) различных концентраций. Диапазон исследуемых концентраций пирофосфата натрия для каждого тест-объекта определяли в предварительном эксперименте, исходя из условия, что подавление жизнедеятельности тест-организмов, выраженное в индексе токсичности, должно быть значимой величиной, то есть отличной от 0 и 100% подавления. Растворы фосфата и пирофосфата натрия, сравниваемые между собой, содержали одинаковое количество действующих анионов.

В качестве тест-объектов нами были выбраны бактерии *Escherichia coli* М-17 (тест-система «Эколюм») и инфузории – *Paramecium caudatum* [3, 4].

Тестирование модельных растворов проводилось непосредственно после приготовления через 48 и через 96 часов после приготовления. Это позволило выявить степень снижения токсичности пирофосфата натрия вследствие гидролиза.

Результаты исследования представлены в таблицах (1, 2) и на рисунках (1, 2).

Таблица 1

Оценка уровня токсичности растворов пирофосфата и фосфата натрия по тест-объекту *Paramecium caudatum*

Концентрация пирофосфата, г/л	Индексы токсичности растворов Т, у.е.						
	Свежеприготовлен- ные растворы		Через 48 часов		Через 96 часов		
	Пиро- фосфат натрия	Фосфат натрия	Пиро- фосфат натрия	Фосфат натрия	Пиро- фосфат натрия	Фосфат натрия	
Концентрация фосфата, г/л	1	2	3	4	5	6	7
0,4 0,624	0,89±0,02	0,85±0,03	0,67±0,07	0,80±0,05	0,47±0,06	0,78±0,04	
0,35 0,546	0,71±0,03	0,58±0,09	0,49±0,05	0,55±0,02	0,38±0,05	0,52±0,02	
0,30 0,468	0,53±0,06	0,31±0,05	0,40±0,03	0,31±0,04	0,30±0,04	0,25±0,05	
0,27 0,421	0,44±0,06	0,27±0,05	0,31±0,05	0,25±0,02	0,26±0,04	0,23±0,03	

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
0,25 0,39	0,40±0,08	0,22±0,02	0,27±0,05	0,18±0,01	0,23±0,03	0,10±0,01
0,23 0,358	0,34±0,05	0,20±0,02	0,21±0,02	0,16±0,01	0,19±0,04	0,10±0,01
0,20 0,312	0,32±0,05	0,16±0,02	0,19±0,01	0,11±0,02	0,15±0,03	0
0,15 0,234	0,30±0,04	0,12±0,01	0,17±0,01	0	0,07±0,01	0
0,1 0,156	0,29±0,04	0	0,16±0,01	0	0	0

Таблица 2

Оценка уровня токсичности растворов пирофосфата и фосфата натрия по тест-системе «Эколюм»

Концентрация пирофосфата, г/л Концентрация фосфата, г/л	Индексы токсичности растворов Т, у.е.					
	Свежеприготовленные растворы		Через 48 часов		Через 96 часов	
	Пирофосфат натрия	Фосфат натрия	Пирофосфат натрия	Фосфат натрия	Пирофосфат натрия	Фосфат натрия
0,02 0,031	41,30±8,09	25,27±4,95	18,74±3,67	13,42±2,63	14,72±2,88	13,51±2,56
0,019 0,029	38,71±7,59	22,51±4,41	15,62±3,06	11,97±2,35	13,35±2,62	11,54±2,26
0,018 0,0279	35,55±6,97	19,82±3,88	12,03±2,36	9,35±1,83	11,14±2,18	9,84±1,93
0,017 0,026	32,47±6,36	17,61±3,45	9,30±1,82	7,00±1,37	9,20±1,80	6,81±1,34
0,016 0,0248	29,12±5,71	15,45±3,03	7,47±1,46	5,72±1,12	6,27±1,13	6,05±1,19
0,015 0,0232	26,88±5,27	12,41±2,43	5,81±1,14	3,08±0,60	4,23±0,83	3,17±0,62
0,014 0,0217	23,77±4,66	10,52±2,06	3,35±0,66	1,22±0,24	1,99±0,39	1,13±0,22
0,013 0,02	21,08±4,13	9,11±1,79	1,43±0,28	0,00	0,96±0,19	0,00
0,012 0,0186	17,96±3,52	9,25±1,62	0,00	0,00	0,00	0,00
0,011 0,017	15,68±3,07	7,11±1,39	0,00	0,00	0,00	0,00
0,01 0,0155	13,77±2,70	6,05±1,19	0,00	0,00	0,00	0,00

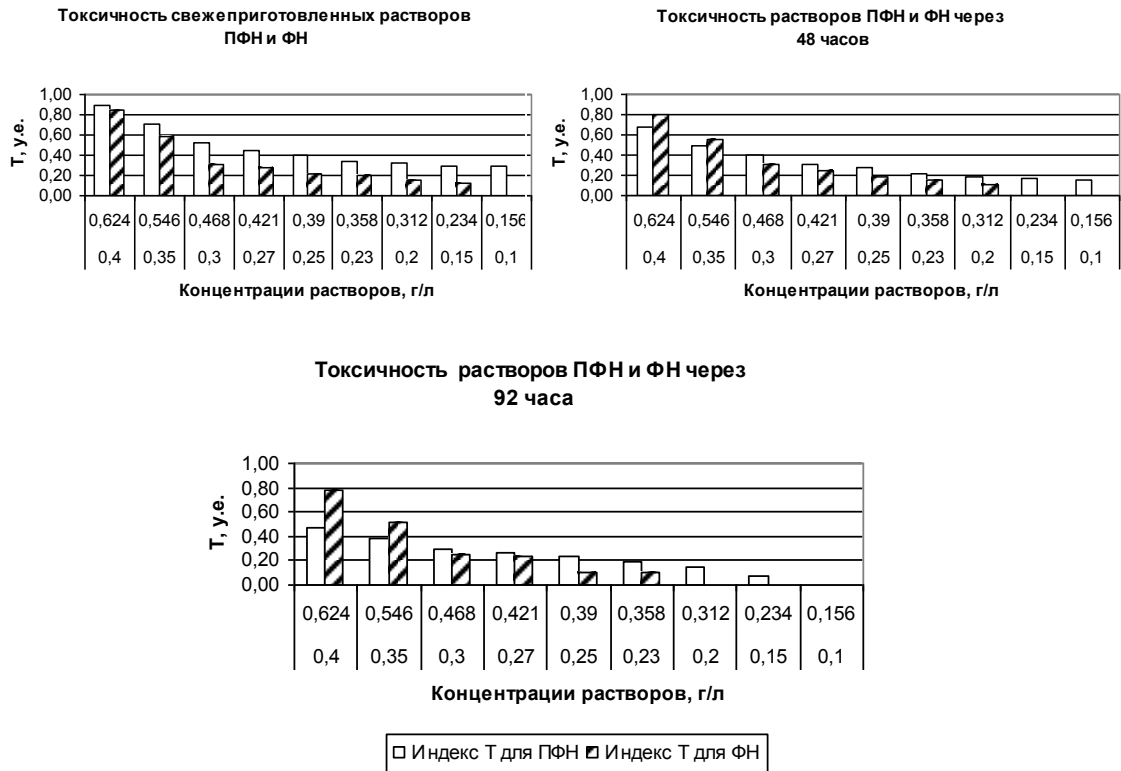


Рис. 1. Различия и изменения токсичности растворов пирофосфата и фосфата натрия во времени по тест-объекту *Paramecium caudatum*

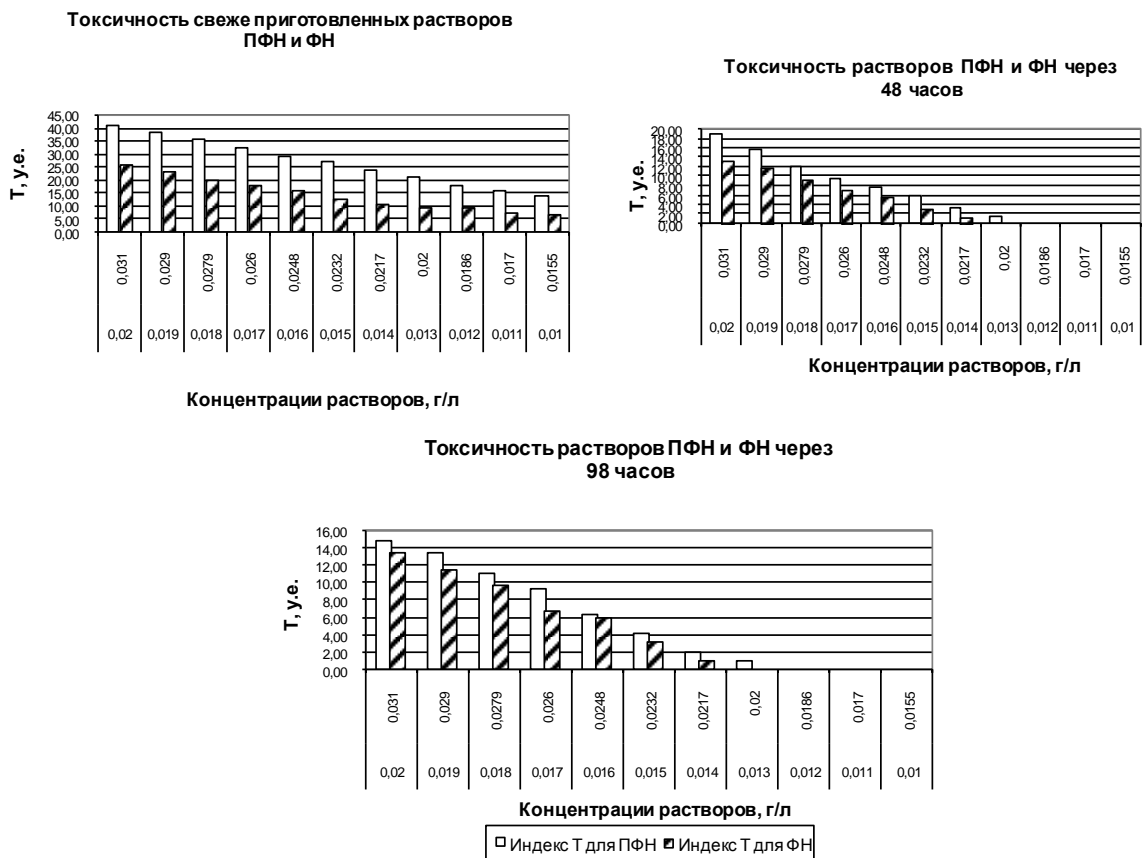


Рис. 2. Различия и изменения токсичности растворов пирофосфата и фосфата натрия во времени по тест-системе «Эколюм»

Из данных, приведённых в таблицах и на рисунках, видно, что при первом измерении индексов Т пирофосфат оказался более, чем в 2 раза токсичнее фосфата. Это показали оба используемых тест-объекта. При тестировании исследуемых растворов через 48 и 96 часов растворы пирофосфата остаются достоверно токсичнее, чем растворы фосфата натрия.

Следует отметить, что при концентрациях веществ, вызывающих угнетение тест-объектов, близкое к 100%, различия между исследуемыми солями недостоверно. Это явление закономерно, так как при достаточно высоких концентрациях солей в тестируемой среде на первый план выступает не токсичность ионов, а осмотические свойства среды.

Выше отмечалось, что пирофосфат и фосфат подвергаются гидролизу. При биотестировании с помощью инфузорий и бактерий это выразилось в уменьшении индексов токсичности, то есть гидролитический распад минеральных фосфорных соединений приводит к снижению негативного влияния на живые организмы. Тестирование на *Paramecium caudatum* показало, что через 48 час происходит снижение токсичности растворов пирофосфата натрия в 1,3–1,8 раз. Та же тенденция сохраняется и через 96 час. Уменьшение значений индекса Т растворов фосфата натрия при тех же условиях не так значительно.

На тест-системе «Эколюм» исследовались растворы с концентрацией действующего вещества практически на порядок меньшей, чем при тестировании на инфузориях, так как бактерии более чувствительны к солям. Вещества в меньших концентрациях гидролизуются быстрее, о чем свидетельствует то, что основное снижение токсичности для бактерий произошло через 48 час. Индексы Т для растворов фосфата через 96 час. не имеют достоверных отличий от значений, полученных через 48 час., тогда как токсичность растворов ПФН продолжает достоверно снижаться. Это говорит о том, что через 96 час. процесс гидролиза фосфата натрия практически подошел к концу, а гидролиз пирофосфата продолжается. Кинетическая устойчивость ПФН по отношению к гидролитическому распаду способствует проявлению токсических свойств в окружающей среде.

Таким образом, опираясь на проведенные исследования и ранее полученные результаты, можно утверждать, что пирофосфаты действительно могут оказать негативное влияние на окружающую среду, в частности, на микробный комплекс почв.

Литература

1. Вальков В. Ф., Казеев К. Ш., Колесников С. И. Почвоведение: Учебник для вузов. М.: ИКЦ «Март», 2004. 496 с.
2. Кондакова Л. В., Олькова А. С. Воздействие пирофосфата натрия на комплекс фототрофных микроорганизмов в условиях полевого опыта // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития», вып. V, часть 2. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2007. С. 142–145.
3. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению интенсивности бактериальной биOLUMиНесценции тест-системой «Эколюм». МПР РФ. М.: 2004. 16 с.

4. Методика определения токсичности проб вод (природных, хозяйственно-питьевых, промышленных сточных) экспресс-методом с применением прибора «Биотестер». С-Пб: Спектр-М, 2005. 13 с.

5. Олькова А. С. Воздействие пирофосфата натрия на целлюлозоразлагающую активность почв Кировской области в условиях полевого опыта // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития», вып. V, часть 2. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2007. С. 287–290.

ИЗМЕНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПШЕНИЦЫ К ФУЗАРИОЗНОМУ ПОРАЖЕНИЮ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОБОВ-АНТАГОНИСТОВ

Е. С. Бахтина, Т. С. Елькина, А. А. Калинин, Л. И. Домрачева
Вятская государственная сельскохозяйственная академия

Фузариозы – одна из причин гибели сельскохозяйственных культур и снижения качества сельскохозяйственной продукции из-за накопления в ней фузариотоксинов. Для борьбы с грибными инфекциями применяются как химические, так и биологические препараты. Однако применение химических методов защиты растений связано с опасностью загрязнения окружающей среды.

Поэтому в наше время внимание исследователей направлено на активный поиск оптимальных способов подавления эпифитотий с помощью микробов-антагонистов. Среди наиболее перспективных направлений микробиологических приёмов защиты растений выделяется применение не только одиарных, но и комплексных биопрепаратов, в которых проявляется синергический эффект взаимодействия партнёров.

Цель нашей работы: поиск наиболее эффективных микробов-антагонистов для подавления фузариозной инфекции.

Для решения поставленной цели изучали систему: «высшее растение – ростовая среда». Тестируемым растением была пшеница сорта Иргина. Ростовая среда (инокуляционная система), в которую помещали растения, включала следующие варианты: 1. Контроль – без обработки (дистиллированная вода). 2. Инфицирование семян культурой фитопатогена *Fusarium culmorum*. 3. Обработка инфицированных семян культурой цианобактерии *Nostoc paludosum* (Kütz) штамм 18, из коллекции фототрофных микроорганизмов кафедры ботаники, физиологии растений и микробиологии ВГСХА. 4. Обработка инфицированных семян сертифицированным биопрепаратом «Экстрасол» в жидкой форме на основе ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч13. 5. Обработка инфицированных семян «Экстрасолом» и *Nostoc paludosum* (Kütz) штамм 18.

При постановке опыта откалиброванные семена пшеницы в количестве 100 штук раскладывали на полосках влажной фильтровальной бумаги, закрывали второй полоской, скручивали в рулоны и ставили в пластиковые контейнеры с крышкой. На дно контейнеров наливали по 100 мл соответствующей жидкости, содержащей культуры микроорганизмов. Наблюдения над растениями проводили дважды: на 3-и сутки определяли энергию прорастания; на 7-е –

подсчитывали количество погибших растений, измеряли длину корней и высоту проростков.

Результаты и обсуждение

Определение энергии прорастания показало, что этот параметр находится на одном уровне с контролем во всех вариантах, кроме последнего, где для инокуляции была использована тройная смесь – фитопатоген и оба микроба – антагониста (табл. 1). Вероятно, наблюдаемое угнетение может быть вызвано усиленным синтезом биологически активных веществ в ходе устанавливаемых контактов между самими антагонистам.

Таблица 1

Энергия прорастания семян пшеницы

Вариант	Энергия прорастания, %
1. Контроль (дистиллированная вода)	86
2. <i>Fusarium culmorum</i>	84
3. <i>Fusarium culmorum</i> + <i>Nostoc paludosum</i>	89
4. <i>Fusarium culmorum</i> +«Экстрасол»	86
5. <i>Fusarium culmorum</i> + <i>Nostoc paludosum</i> + «Экстрасол»	64

Однако, на 7-е сутки, когда, как правило, определяют всхожесть семян, картина состояния растений резко изменилась. В варианте с инфицированием семян фузариум поражение растений корневой гнилью составило 67% и выживших растений было намного меньше, чем в других вариантах (табл. 2).

Таблица 2

Влияние микробов-антагонистов на развитии инфицированных растений пшеницы (7-е сутки)

Вариант	Гибель растений, %	Высота проростков, см	Длина корней, см
1. Контроль	36	13,23±23	6,59±0,28
2. <i>Fusarium culmorum</i>	67	8,87±0,82	4,76±0,29
3. <i>Fusarium culmorum</i> + <i>Nostoc paludosum</i>	36	4,53±1,65	5,14±0,93
4. <i>Fusarium culmorum</i> +«Экстрасол»	31	7,95±1,41	10,98±0,88
5. <i>Fusarium culmorum</i> + <i>Nostoc paludosum</i> + «Экстрасол»	33	10,93±1,47	21,6±1,36

Анализируя результаты, приведённые в таблице 2, можно отметить, что происходит снижение эффекта угнетения растений по сравнению с контролем во всех вариантах, где инфицированные семена обрабатывали культурами микробов-антагонистов. В первую очередь, данный эффект проявляется в снижении гибели растений. Использование бинарной культуры (5-й вариант) стимулировало интенсивность роста инфицированных растений пшеницы, хотя в вариантах с использованием одиарных культур (3-й и 4-й) при существенно меньшей гибели растений ростовые параметры ниже, чем во 2-м варианте (инфицирование семян фитопатогенным грибом).

Таким образом, предварительные данные лабораторных опытов указывают на перспективность использования комбинаций микробов-антагонистов для подавления фузариозных инфекций сельскохозяйственных культур, включающих как фототрофные бактерии (*Nostoc paludosum*), так сапротрофные спорообразующие бактерии-гидролитики *Bacillus subtilis* (биопрепарат «Экстрасол»).

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ МЫШЬЯКА НА ТЕСТ-ОБЪЕКТ *CERIODAPHNIA AFFINIS*

С. А. Мальцева, Т. Я. Ашихмина
РЦГЭЖиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП

Мышьяк – это элемент, свойства которого крайне противоречивы. В разных условиях и при разной концентрации он проявляет себя как яд и как целительное средство (ученые предполагают, что микродозы мышьяка повышают устойчивость организма к действию вредных микробов). В качестве микроэлемента мышьяк повсеместно распространен в живой природе (Погодин, 1964). В то же время соединения мышьяка входят во все основные группы известных боевых отравляющих веществ (арсин, дифенилхлорарсин, дифенилцианарсин, люизит и т. д.).

Целью работы является исследование чувствительности рачков вида *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg к соединениям мышьяка (III).

Осуществлялась постановка экспериментов по определению острого и хронического токсического действия арсенита натрия в концентрациях 1 мг/л, 0.5 мг/л, $5 \cdot 10^{-2}$ мг/л, $5 \cdot 10^{-3}$ мг/л, $5 \cdot 10^{-4}$ мг/л. Опыты проводились в соответствии с требованиями методики, предложенной Н. С. Жмур (2007). Методика основана на определении смертности и изменений в плодовитости *C. affinis* при воздействии токсических веществ, присутствующих в исследуемой водной среде по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ. Острое токсическое действие исследуемой воды определялось по смертности *C. affinis* за 48 часов экспозиции. Критерием острой токсичности служит гибель 50% организмов и более в исследуемой воде при условии, что в контроле гибель не превышает 10%. Хроническое токсическое действие исследуемой воды определялось по смертности *C. affinis* и изменению их плодовитости за период 7 и более суток (до появления третьего помета молоди в контроле) в исследуемой воде по сравнению с контролем. Критерием хронической токсичности служит гибель 20% и более тест-организмов и достоверное отклонение в плодовитости из числа выживших по сравнению с контролем.

В ходе статистической обработки и анализа данных мы установили, что острое токсическое действие проявляется при концентрации 1 мг/л, причем всего через час после постановки опыта. Арсенит натрия в концентрации 0.5 мг/л, $5 \cdot 10^{-2}$ мг/л, $5 \cdot 10^{-3}$ мг/л, $5 \cdot 10^{-4}$ мг/л не оказал острого токсического действия (табл.). Исследуемые концентрации арсенитат натрия вызвали стимуляцию плодовитости цериодафний в 2 раза при 0.5 мг/л, в 3,5 раза при $5 \cdot 10^{-2}$ мг/л, в 3,8 раза при $5 \cdot 10^{-3}$ мг/л по сравнению с контролем.

**Показатели смертности цериодафний
при разных концентрациях арсенита натрия**

Концентрация арсенита натрия, мг/л	1	0.5	$5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Смертность в опыте на острую токсичность, %	100	5±2	5±2	5±2	0
Смертность в опыте на хроническую токсичность, %	–	0	11±4	5±2	–

Примечание: – хроническое токсическое действие не определялось.

Арсенит натрия в концентрации 0.5 мг/л вызвал стимуляцию плодовитости в 2,0 раза, в концентрации $5 \cdot 10^{-2}$ мг/л в 3,5, в концентрации $5 \cdot 10^{-3}$ мг/л в 3,8 по отношению к контролю. Если стимуляцию рассматривать как фазу интоксикации, то можно судить о наличии хронического токсического действия мышьяка на *C. affinis*. Выявленные различия в плодовитости в тестируемой воде и контроле достоверны.

Нами планируется исследовать реакции *C. affinis* на диапазон концентраций арсенита натрия [0.5–1мг/л], а также проследить его действие на модельные популяции рачков.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ г. ВЯТСКИЕ ПОЛЯНЫ

М. В. Исправникова, А. И. Фокина

Вятский государственный гуманитарный университет

Почва является аккумулятором практически всех веществ. В концентрациях, превышающих ПДК, эти вещества становятся загрязнителями. От чистоты почвы зависит чистота воды, растений, в конечном итоге – здоровье людей. Такими загрязнителями могут быть: общее железо, ионы аммония, нитрат-ионы, анионы хлора.

Цель работы: определить содержание некоторых химических составляющих почвы выбранных территорий, проследить динамику содержания загрязняющих веществ за несколько лет, дать оценку экологического состояния почв относительно определённых показателей.

Объектами наших исследований являются образцы почвы, отобранные с различных участков территории г. Вятские Поляны. В образцах определялось содержание общего железа, ионов аммония, нитрат-ионов, анионов хлора, а также кислотность (обменная и актуальная).

Исследования проводились в течение трех лет (2006–2008 гг.). В результате было выявлено, что в целом значения всех определяемых показателей соответствуют средним значениям для нашего региона и с течением времени изменяется незначительно.

Содержание иона хлорида в почвенных образцах колеблется от $4,7 \pm 0,1$ до $12,9 \pm 0,7$ мг/кг почвы.

Превышения содержания иона хлорида в почве по сравнению со средним значением по области не наблюдается.

Все исследованные на общее железо образцы характеризуются низким содержанием этого элемента, существенно ниже среднего значения по области. Общее железо определялось в водной и кислотной вытяжке. Результаты исследования таковы: содержание общего железа в водной вытяжке колеблется от 2,3 до $18,1 \pm 1,9$ мг/кг почвы, в кислотной вытяжке – от $126,5 \pm 5,0$ до $662,2 \pm 10,1$ мг/кг почвы.

Нами выделен один образец, в котором в течение всего времени исследования наблюдается повышенное содержание общего железа по сравнению с его содержанием в других образцах (табл. 1).

Вероятно, это можно объяснить тем, что данный образец почвы был отобран в той части города, где находится машиностроительный завод.

Таблица 1

**Содержание общего железа в мг/кг почвы за 2006–2008 гг.
(водная вытяжка)**

№ пробы	(Fe), мг/кг, 2006 г.	(Fe), мг/кг $\pm \Delta x_i$, 2007 г	(Fe), мг/кг $\pm \Delta x_i$, 2008 г.
1	15,0	$18,1 \pm 1,9$	$14,0 \pm 0,3$

При определении нитрат-ионов выяснилось, что содержание их в почвенных образцах не превышает ПДК во всех взятых образцах и с течением времени изменяется незначительно ($\text{ПДК}_{\text{NO}_3^-} = 130$ мг/кг почвы). Лишь в одном образце замечено повышенное содержание нитрат-ионов, близкое к ПДК (табл. 2).

Таблица 2

Содержание нитрат-ионов в мг/кг почвы за 2006–2008 гг.

№ пробы	m (NO_3^-), мг/кг, 2006 г.	m (NO_3^-), мг/кг $\pm \Delta x_i$, 2007 г.	m (NO_3^-), мг/кг $\pm \Delta x_i$, 2008 г.
5	129,8	$125,5 \pm 3,3$	$123,4 \pm 5,9$

Вероятно, это можно объяснить тем, что данная проба была взята в центре г. Вятские Поляны, где повышенная антропогенная нагрузка, кроме того, здесь расположен городской парк, площадь Труда, множество зелёных аллей, то есть те места, в почву которых постоянно вносятся удобрения, в том числе и азотные.

Содержание иона аммония в почвенных образцах низкое, колеблется в пределах от $6,2 \pm 0,6$, до $22,9 \pm 0,9$ мг/кг почвы, что ниже среднего значения по области.

При определении кислотности почвы, выяснилось, что почвенные образцы имеют слабо-щелочную, близкую к нейтральной реакцию среды.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что экологическое состояние почв г. Вятские Поляны по определяемым показателям находится в норме и являлось относительно стабильно.

ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Е. А. Ермолина¹, Ю. А. Поярков²

¹ *МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»,*

² *ФГУ «48ЦНИ МО РФ»*

В связи с развитием индустрии народного потребления в последнее время в продаже предлагается большой выбор синтетических моющих средств (СМС). Влияние их на окружающую среду изучено недостаточно хотя известны факты, что повышенное содержание СМС в водоемах приводит к пенообразованию и затрудняет дыхание водных организмов (Фелленберг, 1997; Лесников, Исакова, Колосова, 1986; Яковлев, 1985). Из-за неграмотного и неумеренного применения СМС наносится вред окружающей среде, поэтому бесспорна актуальность работы, целью которой является исследование влияния СМС на окружающую среду, а также разработка схемы биологической очистки вод от поверхностно-активных веществ (ПАВ).

При исследовании были поставлены следующие задачи: выяснить, какие СМС наиболее популярны, освоить методики определения ПАВ в СМС, проанализировать содержание ПАВ в СМС, определить токсичность и фитотоксичность различных концентраций СМС, проанализировать методы биологической очистки, выбрать наиболее продуктивный и на основе этого метода разработать схему установки очистки сточных вод от СМС. В ходе работы освоены методики определения концентрации анионоактивных ПАВ с использованием метиленовой синей и неионогенных ПАВ с использованием роданокобальтата в сточных водах и методики определения токсичности и фитотоксичности СМС.

Анализ характеристик заводов-изготовителей СМС показал, что содержание АПАВ в препаратах бытовой химии колеблется от 176 до 320 г на кг, а НПАВ – от 86 до 184 г на кг; не указана степень токсичности.

Химический анализ содержания ПАВ в СМС с использованием доработанных методик показал, что значение определённых концентраций ПАВ соответствует указанному заводом-изготовителем.

Исследование фитотоксичности СМС позволило выявить наиболее токсичные для растений: стиральный порошок: «Tide», моющее средство «Золушка». Менее фитотоксичны стиральный порошок «Биолан» и моющее средство «Fairly».

Исследование токсичности СМС с использованием тест-объектов *Daphnia magna* позволило выявить наиболее токсичные для живых организмов. Это «Tide» среди стиральных порошков, среди моющих средств – «Золушка». Наименее токсичные среди стиральных порошков – «Биолан», среди моющих средств – «Fairly».

Для биологического разложения препаратов бытовой химии экспериментальным методом выбрана аэробная биологическая флотация с использованием плавающей загрузки с биоплёнкой культуры «Деворойл».

Литература

1. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды: Введение в экологическую химию / пер. с нем. М.: Мир, 1997. 232 с.
2. Яковлев С. В. Биологическая очистка производственных сточных вод: Процессы, аппараты и сооружения. М.: Стройиздат, 1985. 208 с.
3. Лесников Л. А., Исакова Е. Ф., Колосова Л. В. Опыты на дафниях. // Установление предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ для воды рыбохозяйственных водоемов: Методические рекомендации. М.: ВНИРО, 1986.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ г. КИРОВА

М. А. Цылева, Ю. А. Поярков

*МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»,
ФГУ «48ЦНИ МО РФ»*

Длительный холодный период (среднегодовая температура +3,3С), климат с высоким уровнем влажности в г. Кирове способствуют повышению заболеваемости острыми респираторными инфекциями (Прозоркина, Рубашкина, 2002; Региональный доклад, 2007; Ашихмина, 1996). В связи с этим изучение микробиологического загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Кирова актуально.

Целью работы являлось проведение микробиологического исследования воздуха на территории г. Кирова и изучение влияния на количество микроорганизмов таких антропогенных факторов, как запыленность и концентрация SO₂.

При проведении работы были поставлены следующие задачи: исследовать степень микробиологического загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Кирова, выявить зависимость количества микроорганизмов от таких антропогенных факторов, как запыленность и концентрация SO₂, сделать математическую обработку результатов исследования и дать оценку степени микробиологического загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Кирова.

При проведении исследований были использованы следующие методики: методика проведения микробиологического исследования воздуха (седиментационный метод), нефелометрический метод определения степени запыленности листьев, методика проведения микробиологического исследования пыли, метод лихеноиндикации.

Микробиологический анализ атмосферного воздуха на территории г. Кирова показал, что наибольшее количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха наблюдается в многолюдных местах, местах санкционированных и несанкционированных рынков, наименьшее в местах парковых зон. Наиболее микробиологически загрязнены пересечения улиц Воровского и Маршала Конева (пл. Ко-

нева), Дзержинского и Октябрьского проспекта (остановка у магазина «Север»), Октябрьского проспекта и Сутырина (пл. з-да «Авитек»), а также ул. Егоровская.

Наименее микробиологически загрязнены пересечения ул. Мопра и Набережной Грина, пос. Радужный. Наибольшее количество бактерий микроорганизмов в 1 м^3 воздуха наблюдается в местах санкционированных и несанкционированных рынков (пересечении улиц Воровского и Маршала Конева). Наибольшее количество микроскопических грибов наблюдается в районе Биохимического завода и в местах старых деревянных застроек, наименьшее – в местах новых застроек. Наибольшая запыленность наблюдается на пересечении улиц Монтажников и Лепсе ($0,53\text{ мг/см}^3$) – промышленный район г. Кирова, наименьшая – на пересечении улиц Менделеева и Кольцова – улицах, расположенных на окраине города. Методом лихеноиндикации было определено, что наибольшая концентрация SO_2 наблюдается на пересечениях улиц: Свердлова и Северная Набережная, Дзержинского и Октябрьского проспекта, Профсоюзной и Заводской, Кирпичной и Сормовской, Менделеева и Кольцова, Гайдара и Солидарности. Математическая обработка результатов показала, что количество микроорганизмов в 1 м^3 воздуха не зависит от концентрации пыли в воздухе, концентрации SO_2 в воздухе и содержания бактерий в миллиграмме пыли.

Литература

1. Прозоркина Н. В., Рубашкина Л. А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. 412 с.
2. О состоянии окружающей среды Кировской области в 2006 году. (Региональный доклад) / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. Киров: Триада плюс, 2007. 180 с.
3. Окружающая природная среда Кировской области: Материалы научных исследований / Под ред. Т. Я. Ашихминой и др. Киров: Вятский гос. педуниверситет, 1996. С. 183–192.

АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ САДОВОГО УЧАСТКА

Н. В. Чулкина, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

В настоящее время все большее количество людей заинтересовано в потреблении качественных продуктов питания, в том числе и сельскохозяйственной продукции. На этом фоне широкое распространение приобретают небольшие земельные участки садового типа. Для получения с них хороших урожаев овощных культур возникает потребность обладать необходимой информацией о возделываемой почве, т. е. иметь представление об её агрохимических свойствах и способах повышения почвенного плодородия.

Высокое плодородие почвы обеспечивает оптимальное питание растений, формирование высокого урожая и полноценной по качеству продукции. Создание оптимальных условий для роста и развития растений в значительной мере связано с изменением физических, химических и биологических свойств почвы, наличием в ней достаточного количества усвояемых растениями питательных веществ. Все это определяет потребность культурных растений в удобрениях, а

также в применении агротехнических и мелиоративных мероприятий. Наибольший эффект от удобрений получается в таких условиях, когда растения наилучшим образом обеспечены всеми необходимыми для них условиями жизни – минеральными элементами, водой, воздухом, теплом, светом и т. д.

Объектом исследований в настоящей работе стала дерново-подзолистая почва садового участка площадью 400 м², расположенного на территории ст. Просница Кирово-Чепецкого района, окультуривание которой проводилось в течение последних 50 лет. **Цель работы:** оценить плодородие почвы на садовом участке по основным агрохимическим показателям и, в случае необходимости, дать необходимые рекомендации по ее улучшению.

В процессе реализации поставленной цели было выполнено следующее: подробно рассмотрена роль различных почвенных показателей, влияющих на плодородие, а, следовательно, на рост и развитие сельскохозяйственных растений; подобраны и апробированы методики, которые применяются для изучения плодородия дерново-подзолистых почв; отобраны почвенные образцы из разных мест садового участка; определены основные агрохимические свойства анализируемой почвы; проведено сравнение полученных результатов с их оптимальными для дерново-подзолистых почв значениями.

Работа проводилась в течение 2005–2008 гг. Основные экспериментальные данные, полученные в ходе исследований, приведены в таблице.

Таблица

Значения основных показателей плодородия почвы садового участка

Показатели, характеризующие состояние плодородия	Значения показателей	
	оптимальные для дерново-подзолистых почв	экспериментально полученные
Морфологические признаки		
Мощность и характеристика верхних слоев	Пахотный горизонт 25–30 см, темно-серый	Пахотный горизонт 25–30 см, темно-серый
Структурность	Хорошо выражена	Хорошо выражена
Агрохимические свойства		
Гумус, %	2,0–2,5	3,6–4,7
Доступные формы азота (NO ₃ ⁻ + NH ₄ ⁺), мг/100 г почвы	3,0–4,5	(NO ₃ ⁻): 0,6–0,9 мг/100г почвы (NH ₄ ⁺): 1,0–1,3 мг/100г почвы
Запасы подвижных фосфатов (по Кирсанову), мг/100 г почвы	20–25	4,8–7,8
Запасы обменного калия, мг/100 г почвы	25–30	15,6–20,4
Состояние ППК: – сумма поглощенных оснований, моль/100 г почвы; – степень насыщенности почв основаниями, %	5–8 80–90	11,0–11,5 72–73
Реакция почвенного раствора: – рН _{KCl} – гидролитическая кислотность, моль/100 г почвы	6,0–6,5 1,5–2,0	6,6–7,0 4,3–4,4

Как видно из представленных в таблице данных, в целом почва обследуемого садового участка характеризуется неплохими агрохимическими показателями. В качестве положительных моментов следует отметить достаточно высокое содержание в почве гумуса и близкую к нейтральной реакцию почвенного раствора.

Однако необходимо обратить серьезное внимание на пониженное содержание в почве основных питательных элементов (в первую очередь фосфора) и повышенную гидролитическую кислотность, которая напрямую связана со степенью насыщенности почв основаниями.

Таким образом, для повышения почвенного плодородия участка с целью получения хороших урожаев необходимо выполнить следующие агрохимические мероприятия: провести известкование почвы, которое позволит снизить гидролитическую кислотность и повысить степень насыщенности почв основаниями; внести в почву необходимое количество минеральных удобрений (прежде всего фосфорных) с целью обеспечения растений достаточным количеством основных питательных элементов.

На основании полученных экспериментальных данных были рассчитаны дозы извести, а также дозы минеральных удобрений, которые и были рекомендованы для внесения в почву исследованного садового участка.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ ФЕРМЕНТОВ В ЦЕЛЯХ БИОИНДИКАЦИИ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ОУХО «МАРАДЫКОВСКИЙ»

*А. С. Олькова, М. А. Пукальчик, Т. Я. Ашихмина
Вятский государственный гуманитарный университет,
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

В Кировской области к числу потенциальных источников загрязнения окружающей среды относится объект уничтожения химического оружия «Марадыковский» (ОУХО), запущенный в эксплуатацию 8 сентября 2006 г. Для мониторинга среды вблизи объекта и биоиндикации её составляющих в настоящее время используются различные методы: альгоиндикация, микоиндикация, лишеноиндикация, бриоиндикация, палиноиндикация и биоиндикация по гидробионтам. Нами в качестве индикатора состояния почв использована ферментативная активность. Данный показатель хорошо зарекомендовал для выявления степени антропогенной нагрузки.

Мониторинг, прежде всего включает исследование фонового состояния окружающей среды. Поэтому целью нашего исследования является изучение активности некоторых ферментов до начала функционирования ОУХО, а также анализ возможности использования данных показателей как индикаторов воздействия загрязняющих веществ объекта «Марадыковский» на природные среды.

В качестве объектов изучения было выделено 29 участков сети экологического мониторинга ОУХО, представляющих характерные для территории исследования почвы: дерново-подзолистые (представлены десятью участками),

подзолистые (10 участков) и аллювиальные (9 участков). Точки отбора проб располагаются вблизи промплощадки, в санитарно-защитной зоне и зоне защитных мероприятий в северо-северо-западном и юго-восточном направлениях от объекта, что соответствует преобладающему направлению ветра. Пробы отбирались на одних и тех же участках в течение трех лет: с 2004 по 2006 гг.

В данный момент получены результаты по таким почвенным ферментам, как каталаза и уреазы.

Каталаза относится к окислительно-восстановительным ферментам. В почвенной биодинамике участвует в разложении перекиси водорода на воду и кислород. Повышение и снижение каталазной активности косвенно указывает на состояние микробного комплекса почв, так как перекись водорода образуется в процессе дыхания микроорганизмов и в результате различных биохимических реакций. Таким образом, если жизнедеятельность микроорганизмов ингибируется, например поллютантом, то и необходимость в наработке каталазы отсутствует: наблюдается снижение содержания фермента и его активности.

По результатам, полученным в нашем исследовании, можно сделать вывод, что наблюдается увеличение активности каталазы в пробах почв 2006 г. по сравнению с 2004 и 2005 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Диапазон значений каталазной активности различных типов почв за 2004, 2005, 2006 гг., мл O₂/мин

Почвы	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Дерново-подзолистые	От 0,48 до 3,90	От 0,5 до 4,07	От 0,47 до 5,03
Аллювиальные	От 0,08 до 8,50	От 1,65 до 9,30	От 1,65 до 11,25
Подзолистые	От 2,7 до 8,8	От 3,78 до 10,02	От 1,43 до 14,53

Из таблицы 1 видно, что диапазон значений каталазной активности почв с 2004 г. к 2006 г. сдвигается в сторону увеличения по всем типам почв.

Каталазная активность аллювиальных и подзолистых почв несколько выше того же параметра дерново-подзолистых почв района. Это связано с различными почвенными условиями: например, аллювиальные почвы образуются в поймах рек, подзолистые тяготеют к лесам, вследствие чего наблюдается повышенная влажность этих почв по сравнению с дерново-подзолистыми [1].

Полученные данные были сопоставлены с оценочной шкалой биологической активности почв Гапонюк-Малахова [2].

В группе дерново-подзолистых почв несколько участков по показателю активности каталазы переходят к 2006 г. из категории «очень слабая активность» в категорию «средняя».

Аллювиальные почвы при оценке по выбранной шкале отличились тем, что доля участков со «средней» активностью фермента велика по всем годам исследования: от 55,56% проб в 2004 и 2005 гг. до 77,78% в 2006 г., тогда как в двух других исследуемых группах большая часть участков характеризуется «слабой» и «очень слабой» активностью фермента. Кроме того, один из участков (№ 66) перешел в категорию «высокая» активность.

В группе подзолистых почв по оценочной шкале в 2004 и 2005 годах преобладают участки со «средней» активностью каталазы почвы (по 90%). В 2006 г. пробы почв разделились на три категории: «слабая» (10%), «средняя» (70%), «высокая» (20%). Высокая активность фермента отмечена в пробах почв участка № 25 в 2005 г. и участка № 17 в 2006 г.

Получены результаты по активности уреазы почвы. Уреазы участвует в цикле разложения азотистых органических соединений, катализируя гидролиз мочевины до аммиака.

Наблюдается тенденция снижения уреазной активности почв от 2004 к 2006 г. (табл. 2). Наиболее ярко эта тенденция проявилась в группах дерново-подзолистых и подзолистых почв, где выявилось снижение в 60% проб. На участках с аллювиальным типом почв картина иная: в 20% проб наблюдается снижение активности уреазы, но в 3 пробах из 10 – повышение активности фермента.

Таблица 2

Диапазон значений уреазной активности различных типов почв за 2004, 2005, 2006 гг., мг NH₃/1 г почвы /3ч

Почвы	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Дерново-подзолистые	От 1,14 до 3,85	От 0,28 до 5,07	От 0,22 до 2,00
Аллювиальные	От 0,68 до 6,78	От 0,15 до 4,65	От 0,50 до 8,19
Подзолистые	От 0,16 до 7,02	От 0,26 до 7,24	От 0,15 до 2,97

Уреазная активность, как и каталазная, аллювиальных и подзолистых почв несколько выше того же параметра дерново-подзолистых почв района изучения (табл. 1, 2).

Полученные данные были сопоставлены с оценочной шкалой биологической активности почв Гапонюк-Малахова [2]. 80% проб дерново-подзолистых почв 2004 г. по шкале уреазной активности относятся к категории «очень высокая» активность, 20% к категории «высокая». В 2005 и 2006 гг. по данной группе наблюдается одинаковая ситуация: 20% участков характеризуются «средней» уреазной активностью почв, 40% – «высокой» и «очень высокой» также 40%.

В группе аллювиальных почв выявлено снижение доли проб в 2006 г. по сравнению с 2005 и 2006 гг., относящихся к категории «очень высокая» активность: с 78% в 2004 г. до 67% в 2006. Следует отметить, что в 2005 г. 22% проб относились к категории «средняя» активность.

Подзолистые почвы также как и аллювиальные, отличаются постепенным снижением доли проб категории «очень высокая» активность: в 2004 г. 80%, в 2005 и 2006 гг. по 60 и 20% соответственно. Одновременно увеличивается доля участков с «высокой» уреазной активностью: 10, 30, 60% по трем годам соответственно.

Анализ полученных результатов, позволяет сделать следующие выводы:

1. Наблюдается снижение уреазной активности от 2004 к 2006 г., тогда как активность каталазы в тех же условиях увеличивается. Нестабильность данных показателей связана, скорее всего, с тем, что продолжается восстановление экосистем изучаемого района после возможного влияния, вызванного уничтожением ранее аварийных боеприпасов на установке КУАСИ до 2004 г.

2. Уреазная активность почв изучаемого района аномально высокая, что характерно для стадии стресса [3], однако значения данного показателя постепенно снижаются. В то же время, умеренное увеличение активности каталазы характеризует стабилизацию почвенных условий. Можно предположить, что происходит постепенная стабилизация состояния почвы как биокосного тела после перенесённого стресса.

3. Требуется дополнительные исследования для установления истинных причинно-следственных связей и корреляционных зависимостей между различными факторами окружающей среды и ферментативной активностью почв.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о том, что активность почвенных ферментов каталазы и уреазы может быть использована в оценке состояния почв.

Литература

1. Копысов Н. Я. Изменение качества почв Северо-Востока нечерноземья под влиянием антропогенного воздействия. Киров: Вятка, 2002. 240 с.
2. Гришина Л. А., Копчик Т. Н., Моргун Л. В. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга. Изд-во Московского университета, 1991. 82 с.
3. Щемелина Т. Н. Активность некоторых ферментов как индикаторов процесса биодеградации нефти в почве // Материалы докладов тринадцатой молодежной научной конференции института биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2007. С. 282–285.
4. Галиулин Р. В., Пинский Д. Л., Галиулина Р. А. Ферментативная индикация уровня загрязнения почвы свинцом // Поведение поллютантов в почвах и ландшафтах (Сборник научных трудов). Пущино, 1990. 133 с.

АККУМУЛЯЦИЯ РТУТИ РАСТЕНИЯМИ ЯЧМЕНЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ В ПОЧВУ НИТРАТА РТУТИ (II)

С. Г. Скугорева

Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН

В последние десятилетия в связи с быстрым развитием промышленности во всем мире усиливается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ). Ртуть является одним из самых токсичных для биоты элементов. Ее действие распространяется на все формы жизни, включая человека [1]. Главной причиной токсического действия ртути является её способность связываться с сульфгидрильными группами белков. Один из основных путей поступления ртути в организм животных и человека – с пищей растительного происхождения. Известно, что сельскохозяйственные культуры без особого вреда для себя могут содержать опасные для животных и человека концентрации ТМ [2].

Цель работы – оценка накопления и распределения ртути по органам растений ячменя и выявление влияния загрязнения почвы нитратом ртути на рост и продуктивность растений.

В опытах использовали ячмень (*Hordeum distichum* L.) сорта Новичок. Растения выращивали в полиэтиленовых контейнерах размером 1×1×0.3 м, которые заполняли почвой. Загрязнение почвы создавали внесением моногидрата

нитрата ртути (II) – $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ из расчета 18, 36, 90 и 180 мг/кг сухой почвы, что соответствовало содержанию 5, 10, 25, 50 ПДК ртути. Определение содержания ртути в почвах и растениях проводили методом беспламенной атомной абсорбции на анализаторе ртути РА-915+. Биомассу ячменя определяли в фазе вегетативного роста и созревания семян, на 25-е и 80-е сутки после появления всходов соответственно.

Поглощенная корневой системой ячменя ртуть распределялась по органам растений неравномерно. Наибольшее количество ртути аккумулировали корни. Через 25 суток после появления всходов валовое содержание элемента в корнях при дозе 5 ПДК было в 25 раз, а при дозах 10–50 ПДК – в 70–85 раз выше, чем в побегах. У 80-суточных растений в корнях содержалось в 20–50 раз больше ртути, чем в побегах.

Исходное (фоновое) валовое содержание ртути составляло в среднем 2.6 мг/кг сухой почвы, что близко к ПДК ртути в почве. При высоких дозах загрязнения почвы ртутью корни ячменя способны концентрировать этот элемент в несколько раз больше, чем его содержание в почве. Так, при 50 ПДК содержание ртути в корнях 25- и 80-суточных растений было в 5.7 и 2.4 раза выше, чем в почве, соответственно. Концентрация ртути в надземных органах опытных растений ячменя уменьшалась в ряду: листья – стебли – колосья. При дозе ртути 5 ПДК в почве её концентрация в репродуктивных органах ячменя была сопоставима с контролем. При дозах 25 и 50 ПДК содержание элемента в колосьях опытных растений было выше, чем в контроле, в 5 и 10 раз, соответственно.

Между содержанием ртути в органах ячменя и степенью загрязнения почвы установлена положительная корреляционная связь. Зависимость концентрации ртути в побегах и корнях от валового содержания данного элемента в почве хорошо описывается уравнением линейной зависимости ($r=0.98$). Коэффициент пропорциональности для корней равен 5, что на 2 порядка выше по сравнению с побегами. Это свидетельствовало о барьерной функции корней. Концентрируя ртуть в корнях, растения ячменя существенно сокращали поступление ТМ в надземную часть. Способность растений аккумулировать в корнях ртуть можно рассматривать как защитный механизм растительного организма от токсических доз ТМ.

Внесение в почву нитрата ртути (НР) повлияло на рост и продуктивность ячменя. Длина корней 25-суточных растений при 10–50 ПДК была на 10% ниже, чем в контроле. У молодых растений отмечено увеличение длины и сырой биомассы побегов в среднем на 30%. У зрелых 80-суточных растений в присутствии ртути в 1.5 раза повышалась сухая масса стеблей и листьев. Увеличение биомассы листьев и стеблей у опытных растений ячменя можно рассматривать как неспецифическую реакцию на действие ртути. Эффект положительного влияния нитрат-ионов на растения при внесении в почву нитрата ртути исключать нельзя, однако не это оказывало главное действие. По нашим расчетам, содержание NO_3^- в почве было в 33 раза больше, чем было внесено с нитратом ртути в дозе 25 ПДК.

Хотя накопление общей биомассы побегов в присутствии НР повышалось, ртуть оказывала ингибирующее действие на формирование репродуктивных органов ячменя. При дозах 25 и 50 ПДК в 1.5–2.5 раза уменьшались биомасса и число колосьев в расчете на растение, а средняя масса колоса снижалась на 20–25%. Уменьшение количества зерен в колосе выявили только при действии самой высокой дозы НР.

Таким образом, ртуть неравномерно распределялась по органам ячменя, наибольшие количества элемента накапливали корни, что обусловлено прямым контактом их с токсикантом и барьерной функцией корней на пути проникновения ртути в надземные органы. Между содержанием ртути в растениях и степенью загрязнения почвы существует высокая линейная корреляция. В условиях загрязнения почвы ртутью происходило усиление роста и накопления массы вегетативных органов ячменя. При высоких дозах ртути подавлялась репродуктивная функция растений.

Литература

1. Черных Н. А., Овчаренко М. М. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах. М.: Агроконсалт, 2002. 200 с.
2. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ, ПРОДУЦЕНТОВ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ БИООТБЕЛИВАНИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

*Т. С. Тарасова, И. С. Тетерина, Н. С. Мокрушина,
И. А. Лундовских, И. В. Дармов
Вятский государственный университет*

На сегодняшний день в России производство целлюлозы является одним из наиболее экологически неблагоприятных. Одной из актуальных проблем целлюлозно-бумажной промышленности является создание схем отбеливания (удаления остаточного лигнина), исключающих использование элементарного хлора и его различных кислородных соединений из процесса получения белевых целлюлоз. Это связано с наличием в продуктах хлорирования небеленых целлюлоз весьма токсичных соединений – диоксинов, обладающих мутагенным действием (Александрова, 1999).

Хлор заменяют различными реагентами, например, пероксидом водорода, озоном, кислородом. Также в качестве делигнифицирующего агента могут использоваться ферментные комплексы дереворазрушающих грибов, использование которых экологически безопасно. Преимущество данного способа биоотбеливания ещё и в том, что он не требует значительного изменения существующих технологических схем и нового оборудования.

Сегодня активно ведутся исследования по применению ферментов базидиомицетов-возбудителей белой гнили древесины для отбеливания целлюлозы. На наш взгляд, интерес представляет также изучение микроорганизмов-

лигнолитинов, т. к. они могут оказаться столь же эффективными. Кроме того, они менее требовательны к условиям культивирования и характеризуются более высокой скоростью роста (Синицын, 1995).

Целью настоящей работы является выделение из окружающей среды микроорганизмов-лигнолитиков, перспективных для включения в схему биоотбеливания целлюлозы, и их идентификация.

На первом этапе работы было проведено выделение штаммов микроорганизмов, способных к деструкции древесины из различных источников: гнилой древесины, лесной почвы и др. С использованием жидких и плотных питательных сред были получены накопительные культуры. Из них был выделен 71 штамм микромицетов.

Первоначальный скрининг микроорганизмов, способных к деструкции лигнина, проводили с использованием методики, основанной на реакции Бавендамма (коричневое окрашивание среды с таннином под воздействием лигнолитических ферментов). В качестве положительного контроля был использован штамм *Penicillium restrictum*, выделенный ранее на кафедре микробиологии Вятского государственного университета, у которого обнаружена лигноразрушающая активность; отрицательным контролем служила культура *Saccharomyces vini*. В результате проведенного скрининга было обнаружено 2 изолята микромицетов, дающих положительную реакцию Бавендамма. На основании исследования культурально-морфологических свойств выделенные микромицеты отнесли к родам *Fusarium* и *Aspergillus*.

Ведущую роль в деполимеризации лигнина отводят трем внеклеточным ферментам микроорганизмов-деструкторов – лигнин-пероксидазе, Mn-пероксидазе и лакказы. Лигнин-пероксидаза способна окислять широкий круг диметоксифенольных соединений, восстанавливая H_2O_2 до H_2O . Mn-пероксидаза катализирует окисление нефенольных подструктур лигнина в присутствии Mn^{2+} . Лакказа обладает широкой субстратной специфичностью и катализирует окисление лигнинов, полифенолов, аминифенолов, полиаминов, а также некоторых неорганических ионов, восстанавливая молекулярный кислород до воды (Рабинович, 2004).

Глубинное культивирование выделенных штаммов микромицетов родов *Fusarium* и *Aspergillus* и штамма *Penicillium restrictum* и определение активности лигнолитических ферментов в фильтратах культуральной жидкости выявило способность исследуемых штаммов микромицетов синтезировать лакказу, лигнин-пероксидазу и Mn-пероксидазу. Штамм *Penicillium restrictum* характеризуется наибольшей активностью всех трех исследуемых ферментов. Изолят рода *Fusarium* при высокой лигнин-пероксидазной и Mn-пероксидазной активности имеет меньшую лакказную активность.

Продукция лигнолитических ферментов исследуемыми штаммами микромицетов начинается при переходе ко вторичному метаболизму на 6-10 сутки культивирования, что вызывается дефицитом азота, серы и фосфора. Культивирование микромицетов в среде, имеющей в качестве источника углерода опилки и лигнин, активизирует синтез лакказы, лигнин-пероксидазы и Mn-пероксидазы; ионы Mn^{2+} стимулируют синтез Mn-пероксидазы.

Таким образом, из природных источников выделены два штамма микромицетов, показана принципиальная возможность использования отобранных микроорганизмов в качестве продуцентов лигнолитических ферментов, пригодных для биоотбеливания целлюлозы.

Литература

1. Александрова Г. П., Медведева С. А. Биоотбелка сульфатной целлюлозы оксидазными ферментами гриба *Daedaleopsis confragosa* // Химия растительного сырья. 1999. № 2. С. 81–84.
2. Рабинович М. Л., Болобова А. В., Васильченко Л. Г. Разложение природных ароматических структур и ксенобиотиков грибами (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. 2004. № 40. С. 5–23.
3. Сеницын А. П., Гусаков А. В., Черноглазов В. М. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ, 1995. 224 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА БИООБЪЕКТ НА ПРИМЕРЕ *DAPHNIA MAGNA STRAUS*

Т. С. Храбрых, Т. И. Кочурова, А. С. Олькова, Т. Я. Ашихмина
Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми Нц УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет

Среди загрязнителей биосферы металлы, в том числе тяжелые, относятся к числу важнейших. На организм человека и животных физиологическое действие металлов различно и зависит от природы металла, типа соединения, в которых он существует в природной среде, а также его концентрации.

Приоритетную группу металлов-токсикантов составляют следующие химические элементы: Cd, Cu, Ni, Hg, Pb, Zn, Cr, Sn, Ag, Sr, Ti, Al, Tl, Bi, Be. Кроме того, к этой группе токсикантов относится и неметалл As.

К возможным источникам загрязнения биосферы тяжелыми металлами относят предприятия черной и цветной металлургии (аэрозольные выбросы, промышленные стоки), машиностроения (гальванические ванны меднения, никелирования, хромирования, кадмирования), заводы по переработке аккумуляторных батарей, автомобильный транспорт.

Нами изучалось воздействие иона никеля Ni^{2+} в разных концентрациях на биообъект *Daphia magna Straus*. Определялось острое токсическое действие в концентрациях: $NiSO_4$, моль/л ($5 \cdot 10^{-5}$, $2.5 \cdot 10^{-5}$, $1.25 \cdot 10^{-5}$, $5 \cdot 10^{-6}$). Ni^{2+} , мг/л (2.95, 1.475, 0.735, 0.295).

Растворы готовились на культивационной воде, которая используется для культивирования биообъектов и в качестве контроля. Физико-химические показатели перед началом эксперимента соответствовали всем требованиям методики: $t^0 = 20 \pm 2$ °C, pH=7.0–8.5, содержание кислорода >6 мг/дм³. Определение токсичности каждого разбавления определяли в трех повторностях. Учет смертности дафний в опыте и контроле проводили каждый час до конца первого дня опыта, а затем 2 раза в сутки по истечению 96 часов. Критерием острой токсичности является гибель 50% и более дафний за 96 часов. По окончании опыта в

исследуемых растворах были измерены физико-химические показатели: t^0 , рН, содержание кислорода.

Экспериментальные исследования позволили получить результаты, свидетельствующие о том, что в опыте по определению острого токсического действия Ni^{2+} ($NiSO_4$) смертность дафний составила 93% в концентрации $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л и 20% в растворе $2.5 \cdot 10^{-5}$ моль/л. В концентрациях $1.25 \cdot 10^{-5}$ и $5 \cdot 10^{-6}$ моль/л все дафнии остались живы.

В результате математической обработки данных была вычислена концентрация раствора $NiSO_4$, при которой наступает 50% гибель. Эта концентрация составила $3.2 \cdot 10^{-5}$ моль/л или 1.8 мг/л иона Ni^{2+} .

Таким образом, концентрация $5 \cdot 10^{-5}$ моль/л является остро токсичной для данного тест-объекта, в концентрациях $1.25 \cdot 10^{-5}$ и $5 \cdot 10^{-6}$ моль/л токсическое действие растворов не проявляется. Концентрация, вызывающая 50%-ную гибель тест-объекта за 96 часов (LKP_{50-96}), составляет $3.2 \cdot 10^{-5}$ моль/л.

РЕАКЦИЯ NOSTOC COMMUNE НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ХЛОРИДА МЫШЬЯКА И АЦЕТАТА СВИНЦА

*С. С. Злобин, Г. И. Березин, Л. В. Кондакова
Вятский государственный гуманитарный университет*

Цианобактерии – одна из обширных и наиболее богатых формами групп фотосинтезирующих прокариот. Уникальная способность цианобактерий осуществлять кислородный фотосинтез и фиксацию молекулярного азота является одним из факторов, способствующих их выживаемости в различных экологических нишах.

Природные корочки *Nostoc commune* представляют собой микросообщества цианобактерий и водорослей, адаптированных к условиям естественной среды. Чувствительность *Nostoc commune* к техногенному загрязнению дает возможность использовать его в биоиндикационной оценке территории.

Цель исследования: выявить реакцию *Nostoc commune* и его спутников на действие мышьяка и свинца.

Модельные опыты были заложены 30.03.07 в трехкратной повторности в вариантах с хлоридами мышьяка в концентрации 0,0001; 0,001; 0,01 моль/л и ацетата свинца – в концентрации 600 и 1200 мкг/кг.

Наблюдения проводились в течение 5 месяцев. Отмечена реакция *Nostoc commune* и его спутников на действие токсикантов.

В вариантах с хлоридом мышьяка наблюдали следующие изменения:

1. Концентрация 0,0001 моль/л оказывает слабое стимулирующее действие на рост клеток колонии ностока. При этом форма слоевища уплощается, перидерм уплотняется, но клетки трихомов сохраняли живое содержимое в течение всего срока наблюдения. Видовое разнообразие водорослей-спутников *Nostoc commune* незначительно уменьшается по сравнению с контролем, в котором отмечено 18 видов, а в опытных – 15. Внутри материнской колонии идет

процесс спорообразования и формирования новых дочерних колоний *Nostoc commune*.

2. Концентрация 0,001 моль/л не оказывает губительного действия на живые клетки трихомов. При этом наблюдается уплотнение перидерма, замедление роста таллома и развития дочерних колоний.

3. В варианте с концентрацией 0,01 моль/л наблюдали угнетающее действие токсиканта на клетки *Nostoc commune* и водорослей-спутников. По сравнению с контролем снизилось видовое разнообразие консортов *Nostoc commune* с 18 (контроль) до 10. Через месяц культивирования наблюдали угнетение цианобактерии *Phormidium formosum* и зеленых водорослей *Chlorella vulgaris* и *Scotiellopsis levicostata*, отмечена гибель клеток трихомов материнской колонии, при этом дочерние колонии встречены единично. Консорты *Nostoc commune* не мигрируют с поверхности таллома на субстрат. В контроле к этому времени наблюдали «цветение» почвы по всей поверхности чашки и большое число дочерних колоний.

В вариантах с ацетатом свинца в концентрации 600 и 1200 мкг/кг отмечена гибель клеток трихомов *Nostoc commune* и его спутников. В клетках происходит разрушение пигментов, лизис клеточных оболочек. На всей поверхности чашки развивается мицелий грибов, их гифы внедряются внутрь таллома *Nostoc commune*, вызывая его разрушение.

Таким образом, мышьяк оказывает слабое стимулирующее действие в концентрации 0,0001 моль/л, повышение концентрации до 0,01 моль/л оказывает угнетающее действие и приводит к гибели клеток. Свинец в исследованных концентрациях более токсичен для *Nostoc commune* и вызывает 100% -ю гибель клеток.

Природный комплекс *Nostoc commune* может быть использован в целях биоиндикации состояния почвенной среды.

АЛЬГОФЛОРА ГОРОДСКИХ ПОЧВ

В. А. Висич, Н. В. Вараксина, Л. В. Кондакова
Вятский государственный гуманитарный университет

Территория городов испытывает интенсивную антропогенную нагрузку. Городская почва подвергается воздействию разнообразных источников загрязнения. Загрязняющие вещества поступают в почву с мест складирования промышленных и бытовых отходов, с удобрениями и пестицидами, вносимыми в почву. Существенным источником загрязнения является автомобильный транспорт.

Цель нашей работы – выявление видового состава альгофлоры почв г. Кирова для их экологической оценки.

Пробы почв с газонов были отобраны в сентябре 2007 г. на следующих участках: перекресток улиц Воровского и Менделеева, по ул. Производственной, ул. Ломоносова, в районе биохимического завода. Ранее были изучены почвы в районе заводов Искож и ОЦМ. Альгофлору выявляли методом постановки чашечных культур со стеклами обрастания.

В изученных пробах выявлено 40 видов почвенных водорослей, в т.ч. из отдела Cyanophyta – 12 видов, Bacillariophyta – 8, Xanthophyta – 3, Chlorophyta – 17. Наиболее распространенными являлись: *Microcoleus vaginatus*, *Phormidium autumnale*, *Leptolyngbya foveolarum*, *Nostoc punctiforme* (Cyanophyta); *Hantzschia amphioxys*, *Navicula mutica* var. *mutica*, *N. mutica* var. *nivalis*, *N. pelliculosa* (Bacillariophyta); *Chlorella vulgaris*, *Chlamydomonas gloeogama*, *Stichococcus bacillaris* (Chlorophyta).

Одноклеточные желтозеленые водоросли, наиболее чувствительные к техногенной нагрузке, в изученных почвах не встречены. В пробе с перекрестка улиц Воровского и Менделеева единично встречались нитчатые желтозеленые водоросли *Xanthonema exile*, *X. bristolianum*, *Bumilleriopsis brevis*. Отсутствие желтозеленых водорослей в пробах с участков городских почв указывает на их загрязнение.

В почве с ул. Ломоносова выявлено только 3 вида водорослей, при этом в культуре интенсивно развивалась синезеленая азотфиксирующая водоросль *Nostoc punctiforme*, которая согласно литературным данным и нашим наблюдениям, толерантна к техногенному воздействию. Устойчивость к загрязнению проявляет и распространенная в городских почвах синезеленая водоросль *Microcoleus vaginatus*. Этот вид часто встречается в целинных и окультуренных почвах разных типов, является галофилом видом. Почти во всех пробах городских почв встречена диатомовая водоросль *Hantzschia amphioxys*, также толерантная к техногенной нагрузке.

Изучение видового состава водорослей необходимо для альгоиндикации городских почв.

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ – ИНДИКАТОРЫ РЕЖИМА ВЛАЖНОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ ОГЛЕЕННЫХ ПОЧВ

Н. Е. Тишкова, Л. В. Кондакова

Вятский государственный гуманитарный университет

К признакам почвы, на которые четко реагируют водоросли, относится водный режим. Э. А. Штиной и М. М. Голлербахом (1976) встречающиеся в почве виды разделены на три группы: эдафотфильные – собственно почвенные водоросли, амфибиальные и гидрофильные, приуроченные к водным местообитаниям, но способные жить и во влажных почвах. Реакция водорослей на водный режим почв изучалась Р. М. Куликовой (1965), Е. А. Бусыгиной (1976), Л. В. Кондаковой (1984). Выявлены виды-индикаторы разного водного режима почв.

Цель работы – по реакции водорослей на водный режим почв дать оценку длительности эффекта последствия агрометеорологических мероприятий. Исследования проведены на пахотных почвах массива «Ивакинские пашни» Котельничского района Кировской области в 1977–1978 гг.

Пробы были отобраны в сентябре 2007 г. Для исследования были взяты дренированная и неосушенная дерново-подзолистая глееватая и дерново-

перегнойная глеевая почвы. Изучение видового состава проводили методом чашечных культур со стеклами обрастания.

Установлено, что группировки водорослей осушенных дерново-подзолистых глееватых почв представлены эдафотрофными видами. В поверхностных разрастаниях доминировали: *Cylindrospermum licheniforme*, *Nostoc punctiforme*, *N. muscorum*, *Phormidium formosum*, *Ph. autumnale*, *Microcoleus vaginatus*, *Leptolyngbya foveolarum*, *Hantzschia amphioxys*, *Luticola mutica*, *Chlamydomonas gloeogama*.

В составе альгогруппировок осушенной дерново-перегнойной глеевой почвы сохранился комплекс эдафотрофных видов: *Cylindrospermum licheniforme*, *C. muscicola*, *Anabaena cylindrica*, *Nostoc punctiforme*, *Phormidium autumnale*, *Microcoleus vaginatus*, *Hantzschia amphioxys*.

В неосушенных дерново-подзолистой глееватой и дерново-перегнойной глеевой почвах альгогруппировки включают амфибиальные (*Cylindrocystis crassa* var. *crassa*, *C. brebissonii* var. *brebissonii*) и гидрофильные (*Closterium pusillum*, *Cosmarium cucurbita*) виды.

Выявлены виды-индикаторы переувлажнения минеральных оглеенных почв: *Trichromus variabilis*, *Cylindrospermum stagnale*, *Phormidium splendidum*, *Oscillatoria limosa*, *Pseudanabaena galeata*, *Carteria sphagnicola*, *Cylindrocystis crassa* var. *crassa*, *C. brebissonii* var. *brebissonii*, *Tetraedron minimum*, *Nitzschia palea*.

Таким образом, на осушенных почвах до настоящего времени сохраняется более благоприятный водный режим, о чем свидетельствуют эдафотрофные группировки почвенных водорослей, сформировавшихся после агромероприятий.

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ЛУГОВЫХ ЭКОСИСТЕМ

Н. С. Семакова, Л. В. Кондакова

Вятский государственный гуманитарный университет

Фототрофные микроорганизмы являются обязательным компонентом наземных биогеоценозов и служат чувствительными индикаторами направленности почвенных процессов при антропогенном воздействии. Группировки водорослей тесно связаны со свойствами почв и соответствующих им биогеоценозам и отражают состояние среды.

Целью работы являлось изучение альгофлоры луговых экосистем для выявления видового разнообразия и возможности использования полученных результатов в экологической оценке территории. Проводимое исследование является частью комплексного экологического мониторинга природных систем в районе объекта хранения и уничтожения химического оружия (ОХУХО).

Для исследования была взята почва суходольных лугов. Участок 3 у д. Новожила (Оричевский район). Почва дерново-слабоподзолистая супесчаная. Ассоциация: полевица тонкая + луговик дернистый + вейник наземный + колосок душистый. Участок 12 у д. Серичи. Почва дерново-подзолистая. Ассоциация: луговик дернистый + нивяник обыкновенный + колосок душистый.

Участок 37 у д. Марадыково. Почва дерново-подзолистая супесчаная. Ассоциация: тимофеевка луговая + клевер гибридный. Участок 57 у д. Жуки. Почва дерновая слабоподзолистая. Ассоциация: тысячелистник обыкновенный + нивяник обыкновенный + зверобой четырёхгранный

Альгофлору выявляли методом постановки чашечных культур со стёклами обрастания.

В изученных ассоциациях выявлено 57 видов водорослей, в том числе из отдела Cyanophyta – 12, Bacillariophyta – 4, Eustigmatophyta – 2, Xanthophyta – 12, Chlorophyta – 27.

Наиболее распространёнными видами являлись: *Nostoc punctiforme*, *Cylindrospermum muscicola*, *Phormidium autumnale*, *Leptolyngbya foveolarum* – Cyanophyta; *Eustigmatos magnus* – Eustigmatophyta; *Botrydiopsis eriensis*, *Characiopsis minuta*, *Ch. saccata*, *Xanthonema exile* – Xanthophyta; *Luticola mutica*, *Navicula pelliculosa*, *Hantschia amphioxys* – Bacillariophyta; *Chlamydomonas gloeogama*, *Ch. gelatinosa*, *Chlorococcum sp.*, *Tetracystis aggregata*, *Chlorella vulgaris*, *Stichococcus bacillaris*, *Klebsormidium flaccidum*, *K. nitens* – Chlorophyta.

Коэффициенты Жаккара указывают на умеренное сходство сравниваемых альгофлор (табл.).

Исследования показали, что участки однотипных фитоценозов имеют сходный состав альгофлоры.

Таблица

Коэффициенты Жаккара участков луговых экосистем

Сравниваемые участки	Коэффициент Жаккара
3 и 12	0,63
3 и 37	0,65
3 и 57	0,68
12 и 37	0,61
12 и 57	0,62
37 и 57	0,74

Сравнение видового состава альгофлоры изученных участков с аналогичными участками фоновой территории позволит дать экологическую оценку территории, подверженной техногенной нагрузке.

ВЛИЯНИЕ БОРА НА РАЗВИТИЕ КОРМОВОГО ГОРОХА ПЕЛЮШКА СОРТА НАДЕЖДА

И. М. Тихонова, А. И. Фокина

Вятский государственный гуманитарный университет

Бор является элементом, необходимым для жизни растений. Роль его в растениях весьма специфична, поэтому заменить бор другим элементом невозможно. Но при концентрациях, превышающих необходимые для оптимального роста и развития, бор – токсикант. Накапливаясь в растениях, он становится угрозой для здоровья человека и животных.

Цель работы: Исследовать влияние различных концентраций подвижных форм бора на развитие проростков кормового гороха пелюшка сорта Надежда, а также выявить зависимость между степенью накопления горохом бора и содержанием подвижных форм данного элемента в почве.

Объектом исследования были образцы почвы, отобранные с территории г. Вятские Поляны и кормовой горох пелюшка сорта Надежда. Агрохимические показатели определяли стандартными агрохимическими методами, а содержание бора в растениях колориметрическим методом с помощью хинализарина.

Опыт состоял из двух серий. Первая серия включала выращивание пелюшки на почве, в которую предварительно вносились различные дозы бора (в виде борной кислоты). Выбор вносимого соединения и количество вносимого бора опирается на литературные данные. Предварительно для почвы определены такие показатели, как механический состав, содержание фосфора, аммонийного азота, кислотность (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимические показатели почвы

Механический состав	Содержание фосфора, кг/га	Содержание NH_4^+ , мг/100г почвы	pH (водная вытяжка)	pH (солевая вытяжка)
средний суглинок	4,50	1,24	7,40	6,80

Во второй серии пелюшка выращивалась на прокаленном песке. Контролем в обоих случаях служил вариант без внесения бора. Опыт продолжался 14 суток. Велось ежедневное наблюдение за ростом и развитием проростков. По окончании опыта горох убирали, определяли длину корней и высоту побегов. В растениях определено содержание бора (табл. 2).

Таблица 2

Влияние бора на развитие 14-суточных проростков кормового гороха пелюшка сорта Надежда

Вариант / Показатель	Почва				Песок			
	1 (15)	2 (30)	3 (60)	Контроль (0)	1 (15)	2 (30)	3 (60)	Контроль (0)
Содержание бора в растениях, мг/кг	1,41	4,38	4,21	0,48	1,72	1,83	2,05	0,11
Высота побегов, см	9,5	6,3	8	14,7	0	0	0	16
Длина корня, см	1	1	0,5	1,5	0,3	0,4	0,2	1,3

Примечание: – в скобках указывается доза внесенного бора, мг В/кг.

Видно, что в обеих сериях бор подавляет развитие кормового гороха, причем на песке в большей степени, чем на почве. Данный факт может объясняться наличием буферных свойств почвы, которые проявляются в связывании подвижного бора, и действием на растение питательных веществ, нивелирующих действие токсиканта. Зависимости между содержанием в субстрате бора и

значениями длины корней и высоты побегов не наблюдается. Интересным оказался тот факт, что накопление кормовым горохом бора при выращивании на почве выше, чем на песке.

Продолжение данной работы необходимо, так как знание закономерностей между содержанием бора в почве, характеристиками почвы и особенностями накопления данного элемента возделываемой культурой и степенью токсичности для животных и человека может служить основой для того, что по содержанию бора в почве можно будет предположить, насколько токсичен этот уровень и какую культуру можно выращивать без вреда для здоровья.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ ЗА СОДЕРЖАНИЕМ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ В ЗОНЕ ВОЗМОЖНОГО ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ»

В. А. Титова

РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП

Для обеспечения безопасного уничтожения химического оружия на объекте «Марадыковский» в 2005 г. был создан Региональный центр государственного экологического контроля и мониторинга объектов уничтожения химического оружия по Кировской области, в состав которого входят аккредитованные Центральная экоаналитическая лаборатория, лаборатория биомониторинга и биотестирования, а так же информационно-аналитический центр.

Лаборатория РЦГЭКиМ по Кировской области контролирует источники промышленных выбросов, атмосферный воздух, природные и сточные воды, почву, донные отложения и снежный покров в зоне возможного влияния объекта 1205 ХУХО.

Особое внимание уделяется определению самих отравляющих веществ и продуктов их деструкции в объектах окружающей среды. Для их определения используются физико-химические методы анализа: газовая хроматография, рентгеновская флуориметрия, хемилюминесцентный анализ, инверсионная вольтамперометрия, спектрометрия и др.

РЦГЭКиМ проводит исследования объектов окружающей среды на содержание следующих специфических загрязняющих веществ:

- промышленные выбросы – вещество типа V_x , изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, изобутиловый спирт, N-метил-2-пирролидон;
- атмосферный воздух – вещество типа V_x , мышьяк, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, N-метил-2-пирролидон, зарин, зоман, изобутиловый спирт, фосфор общий;
- вода природная (поверхностная и подземная) – мышьяк, вещество типа V_x , метилфосфоновая кислота, изобутиловый спирт, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, N-метил-2-пирролидон, зарин, зоман, фосфор общий, фториды;

– почва – мышьяк, фосфор общий, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, вещество типа V_x , метилфосфоновая кислота, фториды, N-метил-2-пирролидон;

– донные отложения – мышьяк, вещество типа V_x , фосфор общий, метилфосфоновая кислота, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, N-метил-2-пирролидон;

– снежный покров – вещество типа V_x , метилфосфоновая кислота, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, изобутиловый спирт, мышьяк, фосфор общий, фториды;

– ливневые сточные воды – вещество типа V_x , метилфосфоновая кислота, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, мышьяк, N-метил-2-пирролидон, фосфор общий, фториды.

В течение 2006–2007 гг. с момента ввода в эксплуатацию первого комплекса по уничтожению химического оружия на объекте «Марадыковский» Региональным центром государственного экологического контроля и мониторинга проведено исследований на содержание отравляющих веществ и продуктов их деструкции: промышленные выбросы – 80, атмосферный воздух – 209, вода природная поверхностная – 295, вода наблюдательных скважин – 289, ливневые сточные воды – 57, вода эксплуатационных скважин – 191, вода колодцев – 217, почва – 1217, снежный покров – 367, донные отложения – 148.

Во всех контролируемых объектах отравляющие вещества и продукты их деструкции не обнаружены, что подтверждает отсутствие влияния объекта «Марадыковский» ХУХО на окружающую среду.

РАЗРАБОТКА БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В УДОБРЕНИЕ

*Н. С. Мокрушина, Т. С. Тарасова, И. В. Дармов
Вятский государственный университет*

Актуальность настоящей работы обусловлена прогрессирующим накоплением в России не утилизируемых древесных отходов. Из всего количества древесных отходов использовано в качестве вторичных ресурсов по Кировской области 80%, что является довольно высоким показателем. Однако в абсолютных цифрах доля не утилизируемых древесных отходов составляет около 100 тыс. т ежегодно. Эти отходы загрязняют лесные массивы в местах проведения вырубок, территории лесозаготовительных предприятий, пилорам, предприятий деревоперерабатывающего комплекса.

Значительная часть древесных отходов используется в производстве древесностружечных плит, пеллет, а также для отопления. Однако для данных способов применения пригодны свежие отходы, которым не более 2–3 месяцев. Это ограничение не распространяется на компостирование, которое позволяет без ущерба для окружающей среды утилизировать древесные отходы и получать ценное органическое удобрение.

Однако процесс компостирования довольно длительный и может продолжаться до двух–трех лет. В связи с этим в последние годы активно разрабатываются ускорители созревания компоста – микробные закваски, представляющие собой культуры микроорганизмов, целенаправленно отобранные по способности к разложению биополимеров древесины.

Целью данной работы явилось выделение и отбор микроорганизмов, перспективных для разработки на их основе технологии биоконверсии древесных отходов.

Выделение штаммов микроорганизмов проводили из различных природных источников. В качестве предполагаемых мест обитания интересующей группы микроорганизмов были рассмотрены гнилая древесина, лесная почва, свежий навоз, компост различного состава.

С использованием различных питательных сред были получены накопительные культуры. Из них было выделено 157 штаммов микромицетов.

Затем был проведён выбор оптимальной методики первоначального скрининга микроорганизмов, способных к биодеструкции компонентов древесины (лигнина и целлюлозы).

Оптимальным методом отбора лигнолитических микроорганизмов оказалась методика с использованием плотной питательной среды с добавлением 0,5% таннина, основанная на так называемой реакции Бавендамма (коричневое окрашивание среды под воздействием лигнолитических ферментов) (Рипачек, 1967). Оптимальным методом отбора целлюлозолитических микроорганизмов оказалась методика с использованием плотной питательной среды с добавлением 0,1% карбоксиметилцеллюлозы и последующем её окрашивании конгокрасным. Данный краситель необратимо связывается с целлюлозой и окрашивает ее в красный цвет. Целлюлозолитические микроорганизмы, выращенные на таком агаре, образуют зоны просветления, отчетливо заметные на красном фоне (Teather, 1982).

В качестве положительного контроля был использован штамм *Penicillium restrictum*, выделенный ранее на кафедре микробиологии ВятГУ, для которого доказана лигноразрушающая активность, отрицательным контролем служили культуры *Saccharomyces vini* и *Escherichia coli*.

С помощью разработанных методик был проведён скрининг и отобрано бштаммов микромицетов, обладающих наиболее выраженной лигно- и целлюлозолитической активностью.

Для этих штаммов определили убыль лигнина на 8 сутки твердофазного культивирования на измельченных еловых опилках при температуре 30 °С с использованием метода Класона в модификации Комарова с предварительным гидролизом образовавшейся белковой биомассы пепсином (Оболенская, 1991).

Убыль лигнина опилок при культивировании на них исследуемых штаммов составила 7–10% на 8 сутки. Два штамма, дающих наибольшую убыль лигнина (10,2% и 9,4%), были подвергнуты дальнейшим исследованиям. На основании морфологии и культурально-морфологических свойств выделенные микромицеты отнесли к родам *Fusarium* и *Aspergillus*.

Иммуноферментный анализ на Т2-токсин и внутрибрюшинное введение мышам в дозе 0,1 мл культуральной жидкости микромицета рода *Fusarium* показало отсутствие продукции микотоксинов данным штаммом. Оба штамма не проявили выраженного фитотоксического действия на проростки пшеницы.

Таким образом, в работе отработаны методики скрининга микроорганизмов, обладающих целлюлозо- и лигнолитической способностями. Среди выделенных из природных субстратов 157 культур микроорганизмов отобраны 2 штамма микромицета, перспективные для разработки на их основе технологии биоконверсии древесных отходов.

Литература

1. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учеб. пособие для вузов / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. М.: Экология, 1991. 320 с.
2. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов / Пер. с чеш. М.: Лесная промышленность, 1967. 392 с.
3. Teather R. M. Use of congo red-polysaccharide interactions in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from the bovine rumen / R. M. Teather, P. J. Wood // Appl. Environ. Microbiol. 1982. Vol. 43. № 4. P. 777–780.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДДТ НА ПРОРОСТКИ РЖИ СОРТА ВЯТКА–2

А. В. Марамзина, М. Н. Шишикова, А. В. Колупаев, Т. А. Соколова
Вятский государственный гуманитарный университет
ФГУ Областная станция защиты растений

В 1874 г. австрийским ученым Цейдлером было синтезировано новое вещество – ДДТ. Через 70 лет П. Мюллер обнаружил, что данное соединение обладает ценными инсектицидными свойствами. Это открытие дало человечеству мощное средство для химической защиты растений и для борьбы с переносчиками различных болезней животных и человека. Начиная с 1940-х годов, данный препарат активно синтезировался и повсеместно применялся. С 1947 г. начался выпуск других хлорорганических препаратов с содержанием хлора от 50 до 73%, к концу 90-х годов было выпущено 3628720 т пестицидов. Главными особенностями препаратов на основе хлорорганических соединений является высокая инсектицидная активность и персистентность.

С 1960-х г. появляются данные об отрицательном влиянии ДДТ на окружающую среду: неселективное воздействие на насекомых, способность накапливаться в организме теплокровных животных и человека. В настоящее время препарат внесен в список запрещенных к применению пестицидов, оставшиеся количества его захоронены по всей территории бывшего СССР. Большинство объектов захоронения сооружено около 30–40 лет назад и находятся в неудовлетворительном состоянии (Сперанская, 2004).

Цель данной работы – изучить влияние различных концентраций ДДТ на проростки ржи сорта Вятка–2. Опыт проводили в лабораторных условиях по

методике «Определение инсектицидов и продуктов их превращения в растительном материале».

На полоску фильтровальной бумаги шириной 10 см и длиной 50 см помещали по 30 семян ржи сорта Вятка–2, накрывали другой полоской и сворачивали в рулон. Рулон помещали в водный раствор ДДТ с заданной концентрацией: 0,01 мг/дм³, 0,1 мг/дм³, 1 мг/дм³ (0,1 ПДК, 1ПДК и 10 ПДК для водоёмов). Растения выдерживали при комнатной температуре и дневном освещении в течение 7 суток. Опыт проводили в пятикратной повторности. По окончании экспонирования определяли длину корня и побега у проростков, а также содержание ДДТ в растениях методом газовой хроматографии.

Результаты опыта приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Влияние ДДТ на ростовые показатели проростков ржи

Часть проростка	Длина, см			
	Контроль	0,1 ПДК	1 ПДК	10 ПДК
Побег	9.6±2.9	9.6±2.0	8.8±1.4	9.3±2.4
Корень	12.5±2.5	9.7±1.9	5.7±1.7	8.2±2.6

Таблица 2

Содержание ДДТ в проростках ржи, мг/кг сырой массы

Контроль	Концентрация ДДТ в растении, мг/кг		
	0,1 ПДК (0,01 мг/дм ³)	1 ПДК (0,1 мг/дм ³)	10 ПДК (1,0 мг/дм ³)
0	0.005	0.019	0.009

Анализ результатов показывает, ингибирование линейного роста корней вызывали все испытываемые концентрации ДДТ. Корневая система проростков наиболее чувствительна к действию пестицида, по сравнению с побегом. Наиболее существенное снижение роста происходило под действием ДДТ в концентрации 1 ПДК.

Определением концентраций ДДТ в растениях установлено, что максимальное накопление пестицида происходит в варианте с 1 ПДК.

По данным табл.1 и табл.2 выявлена тесная корреляция показателей линейного роста и накопления ДДТ ($r=-0,98$). Стоит отметить, что концентрация данного пестицида в варианте 1 ПДК составляет 0,019 мг/кг, что близко к минимальному допустимому уровню максимально допустимому уровню (МДУ) в продукции для зерна хлебных злаков (0,02 мг/кг).

Таким образом установлено, что ДДТ оказывает негативное влияние на рост проростков ржи, наиболее чувствительной к нему является корневая система. Наибольшее токсическое действие на проростки оказывал пестицид в концентрации 1 ПДК.

Литература

1. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень) М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 2005. 52 с.
2. Петрова Т. М. Определение инсектицидов и продуктов их превращения в растительном материале (Методические указания) Ленинград: Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений, 1978. 56 с.
3. Сперанская О. А. Пестициды: угроза реальна М.: Центр «Эко-Согласие», 2004. 72 с.

СЕКЦИЯ 5 «МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В МИКРОРАЙОНЕ МОУ СОШ № 31 г. КИРОВА

А. В. Пушкарев¹, Е. В. Лоскутов¹, С. Г. Скугорева²

¹ МОУ СОШ № 31 г. Кирова,

² Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ

Вода – самое распространенное вещество на нашей планете. Она присутствует не только в водоемах, но и в воздухе, в почве, является основой жизни. Организм человека примерно на 65% состоит из воды. Она входит в состав клеток, тканей различных органов. Известно, что потеря живыми организмами 10–20% воды приводит к их гибели. От качества воды зависит качество нашей жизни. По данным Всемирной организации здравоохранения 80% заболеваний на планете вызваны потреблением некачественной питьевой воды. Состояние водных объектов является одним из представительных показателей экологической обстановки в регионе. По данным Кировского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2006 г. на территории Кировской области только 30% водных объектов относились к классу чистых [1]. Установлено, что 90% очистных сооружений работает с нарушением технического режима.

Основными факторами, определяющими пригодность воды для ее хозяйственного использования, являются ее химический состав и физические свойства, поэтому учащимися МОУ СОШ № 31 г. Кирова в течение десяти последних лет проводится физико-химический анализ воды водных объектов в микрорайоне школы.

Цель исследования – изучение физических свойств и химического состава воды рек Хлыновка и Мостовица, прудов в парке им. С. М. Кирова.

Исследовательская работа ежегодно выполняется учащимися на базе кафедры химии ВятГГУ. План исследования включает определение 11 показателей качества воды по стандартным экспресс-методикам [2, 3]. Изучаются органолептические показатели (цветность, запах), рН среды, окисляемость, жесткость воды, содержание в воде катионов и анионов (NO_2^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NH_4^+ , Fe^{2+} и Fe^{3+} , Pb^{2+}), влияющих на ее качество. Для оценки качества воды используются значения предельно допустимых концентраций (ПДК). ПДК – это такое содержание вредного вещества, которое практически не влияет на здоровье человека и не вызывает неблагоприятных последствий у его потомства [4].

В ходе исследований выявлено улучшение некоторых показателей качества воды прудов у Диорамы после их санитарной чистки, однако вода прудов обоих ярусов не может быть использована по хозяйственно-бытовому назначе-

нию. Вода прудов не удовлетворяет требованиям по следующим показателям: цветность, запах и содержание катионов свинца.

В 2007 г. вода Верхнего пруда имела болотный запах, вода Нижнего пруда – тинистый. Показатель цветности воды прудов в 2001–2006 гг. был в выше нормы, максимальные значения данного показателя отмечены в 2002 и 2003 гг. (в 4 раза выше нормы). Такое изменение показателя мы связываем с тем, что в этот период отмечалось заметное обмеление и обильное зарастание прудов ряской. После санитарной чистки в 2004 г. уровень воды в прудах увеличился, и, как следствие, снизилась ее цветность. Содержание ионов свинца в воде Верхнего пруда превышало ПДК в среднем в 1.5 раза. Увеличение концентрации ионов свинца мы связываем с усилением автотранспортной нагрузки.

Органолептические и физико-химические характеристики воды рек Хлыновка и Мостовица не позволяют признать состояние данных водоемов удовлетворительным и делают воду рек непригодной к использованию без предварительной очистки. Показатель цветности воды рек в исследуемый период был выше нормы. В 1998–2007 гг. выявлено превышение ПДК ионов аммония в воде, лишь в 2006 г. этот показатель был в пределах нормы.

Следует отметить, что кроме загрязнения рек промышленными и бытовыми стоками возможно загрязнение берегов. Поэтому необходимо тщательно следить за их состоянием, регулярно проводить очистку от различного мусора. В воде прудов накоплению ряда загрязнителей способствует закрытость водоемов, поэтому необходима регулярная очистка прудов. В связи с этим силами учащих школы ежегодно осуществляется санитарная расчистка поймы рек Хлыновка и Мостовица, а также берегов Верхнего и Нижнего прудов, изготавливаются плакаты и листовки, пропагандирующие бережное отношение к природе родного края.

Опыт многолетних мониторинговых исследований показывает, что число анализируемых показателей не достаточно для определения соответствия данных объектов нормативам качества и требует расширения. В воде исследуемых объектах необходимо определять содержание нефтепродуктов, фенолов, концентрацию ионов тяжелых металлов (меди, цинка, марганца).

Таким образом, на основе результатов проведенного исследования подтвердилась гипотеза о невозможности использования воды данных водных объектов для хозяйственного и питьевого назначения без предварительной очистки.

Литература

1. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2006 году. (Региональный доклад) / Под общ. ред. В. П. Пересторонина. Киров: Триада плюс, 2007. 180 с.
2. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой, Киров, 1996. 720 с.
3. Методы исследования качества воды водоемов // Под ред. А. П. Шицковой. М: Медицина, 1990. 440 с.
4. Орлов Д. С., Садовникова Л. К., Лозановская И. Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высш. шк., 2002. 334 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ И УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРМЕНТА ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ

Е. А. Новикова

*Вятский государственный гуманитарный университет,
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

Ферментативные методы анализа являются одним из наиболее перспективных направлений диагностики загрязнения окружающей среды. Помимо высокой чувствительности к различным загрязнителям окружающей среды, использование ферментов позволяет моделировать процессы токсикации организма на молекулярном уровне.

Среди множества известных биохимических аналитических реакций для обнаружения отравляющих веществ практическое применение нашла пока лишь реакция ингибирования фосфорорганическими веществами природных ферментов класса холинэстераз (ХЭ) в различных модификациях.

Несмотря на то, что аналитический метод, основанный на реакции ингибирования ХЭ, является недостаточно селективным по отношению к контролируемым веществам, он все же высоко специфичен относительно фосфорорганики, что особенно актуально при определении степени опасности различных промышленных объектов для жизни, здоровья человека и окружающей среды.

На объекте «Марадыковский» из 7 тысяч тонн отравляющих веществ к фосфорорганическим относится 6800 тонн. В процессе детоксикации, а затем утилизации реакционных масс, в природный комплекс в выбросах и сбросах может поступить значительные количества фосфорных соединений в виде оксида фосфора (V), фосфатов, пиррофосфатов, метилфосфоновой кислоты (МФК) и её производных – изобутилового эфира МФК, изопропилового эфира МФК, пинаколинового эфира МФК, а также продуктов их трансформации, промежуточных продуктов детоксикации ФОВ. Поэтому необходимо контролировать поступление их в природные экосистемы.

Из данных литературы известно, что фосфорорганические отравляющие вещества являются ядами нервно-паралитического действия, вызывающие поражения различных отделов нервной системы, в результате чего происходит нарушение дыхания, кровообращения, возникают расстройства зрения, органов пищеварения, а в тяжелых случаях – судороги и параличи [1, 2, 3]. Механизм действия фосфорорганических отравляющих веществ в достаточной мере сложен, но экспериментально установлено, что соединения фосфорорганического ряда обладают выраженным избирательным действием в отношении фермента холинэстеразы. Они понижают ее активность в различных органах и тканях, в эритроцитах и плазме крови. В наибольшей степени это сказывается на процессах передачи нервного импульса. Вследствие ингибирования холинэстеразы происходит накопление ацетилхолина в области окончаний холинэргических

нервов, что проявляется перевозбуждением холинреактивных структур и возникновением соответствующих этому симптомов интоксикации [3, 4, 5].

Между дозой фосфорорганического отравляющего вещества и степенью угнетения активности холинэстеразы существует прямая линейная зависимость. Чем больше доза, тем больше угнетение холинэстеразы и тяжелее протекает интоксикация [6, 7]. Наличие такой зависимости служит основным доказательством антихолинэстеразной теории механизма действия фосфорорганических отравляющих веществ.

Существующие методы установления активности холинэстераз делятся на следующие группы, [8, 9]:

1) **биологические**, которые заключаются в воздействии неразрушенным и подвергшимся предварительной обработке исследуемой сывороткой ацетилхолином на мышцу животного. По разнице в степени реакции мышцы судят о количестве ацетилхолина, разрушенного холинэстеразой. В эксперименте для этой цели используют спинную мышцу пиявки, но в виду трудоемкости и специфичности данного метода он постепенно выходит из употребления;

2) **химические и биохимические**, основанные на:

а) точном измерении количества уксусной кислоты, образовавшейся за известный промежуток времени, по сдвигу рН среды (прямая потенциометрия или изменение окраски специально добавленного в пробу индикатора) или титрованием – по количеству щелочи, которую необходимо добавить в пробу, чтобы нейтрализовать выделяющуюся кислоту;

б) установлении методами колориметрии количества разложившегося ацетилхолина за определенный промежуток времени;

в) реакции со специфическими субстратами, при гидролизе которых образуются вещества, определяемые колориметрически.

Следует отметить, что собственно прямым методом изменения активности ХЭ является только метод Хестрина, измеряющий содержание ацетилхолина (или бутирилхолина) в пробе. Все остальные – опосредованные измеряют либо время изменения окраски буферной системы, либо изменения рН, либо расход щелочи, идущей на титрование, либо концентрацию окрашенного продукта и т. п. [9];

г) спектрофотометрическом исследовании в ультрафиолетовой части спектра количества гидролизованного бензоилхолина. Бензоилхолин имеет максимум поглощения в области 240 нм, а продукты его расщепления ультрафиолетовые лучи свободно пропускают. Следовательно, по степени уменьшения поглощения света можно судить об активности холинэстеразы.

В настоящее время широкое применение получили экспресс-методы определения активности холинэстеразы с помощью индикаторной бумаги, которая заранее пропитывается раствором, содержащим ацетилхолин и кислотно-основной индикатор [10, 11, 12, 13]. В качестве индикаторов могут быть различные химические вещества. Например, бромтимоловый синий, который изменяет свою окраску от синей до желтой под действием уксусной кислоты, выделяющейся в результате ферментативного гидролиза бутирилхолиниодида.

На практике возникают случаи, когда анализ должен проводиться в сжатые сроки и в местах, где сложное громоздкое оборудование недоступно. Кроме того, массовый характер анализов, вызывает проблему экономическую, так как химический анализ пробы в большинстве случаев дорогостоящая процедура. Поэтому для массовых анализов подходят тест-методы химического анализа. Тест-методы – это экспрессные, простые и дешевые приемы обнаружения и определения вещества на месте. В тест-методах используют химические и биохимические реакции. В экологическом мониторинге окружающей среды большое значение приобретают методы биологического тестирования. В основу применения тест-методов положена методология скрининга, используемая для анализа большого количества образцов с помощью качественного и полуколичественного анализа. Эта методология допускает неправильные положительные результаты на присутствие анализируемого компонента. В то же время, она полностью исключает неправильные отрицательные результаты. По этой причине все положительные пробы далее изучаются с помощью более информативных методов, а все отрицательные результаты скрининга принимают как окончательные без каких-либо дополнительных проверок. Таким образом, удается сократить как объем, так и стоимость анализа.

Кроме химических, биохимических тест-методов, которые применяются для диагностики поражений фосфорорганическими соединениями, перспективным является биотестирование и применение биосенсоров [14, 15, 16].

Исходя из всего вышесказанного, считаем изучение активности холинэстеразы в природных средах и объектах района ОУХО актуальным и перспективным научным направлением, в рамках которого в настоящее время проводятся экспериментальные исследования.

Литература

1. Александров В. Н., Емельянов В. И. Отравляющие вещества. М.: Воениздат, 1990. 218 с.
2. Франке З. Химия отравляющих веществ. Т. 1–2. М.: Химия, 1973.
3. Военно-полевая терапия. / Под ред. Е. В. Гембицкого, Г. И. Алексеева. Л.: ВМА им. С. М. Кирова, 1987. 342 с.
4. Лужников Е. И., Костомарова Л. Г. Острые отравления: Руководство для врачей. М.: Медицина, 1989. 432 с.
5. Военная токсикология, радиология и медицинская защита. / Под ред. Н. В. Саватеева. Л.: ВМА им. С. М. Кирова, 1987. 342 с.
6. Коракчиев Н. И. Военная токсикология и защита от ядерного и химического оружия. Ташкент: Медицина Уз. ССР, 1988. 439 с.
7. Руководство по судебно-медицинской экспертизе отравлений. / Под ред. Я. С. Смусина, Р. В. Бережнова, В. В. Томилина, П. П. Ширинского. М.: Медицина, 1980. 424 с.
8. Смусин Я. С. Судебно-медицинская экспертиза отравлений антихолинэстеразными веществами. М.: Медицина, 1968. 192 с.
9. Бовтюшко В. Г., Маркин Б. А., Фельд В. Э. Оценка методов медико-биологического контроля активности холинэстераз крови / Российский Химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д. И. Менделеева). 1994. № 2 С. 96–100.
10. Гаме Э. Программа уничтожения химического оружия в США. Заруб. Воен. обозр., 1994, 1, 4–8.

11. Антошин А. Э., Богачев А. Л., Жилин С. В. и др. Особенности организации медицинского обеспечения населения Кировской области на территориях, прилегающих к объектам по уничтожению химического оружия. Киров, 1997. 92 с.
12. Uriel J. Ann.inst. Pasteur. 1961, V. 101 P. 104–107.
13. Винницкая К. Б., Кузнецов В. А. Кинетический метод определения ацетилхолинэстеразы / Лабораторное дело. 1985. № 7. С. 396–399.
14. Долго-Сабуров В. Б. Метод энзим-электрофоретического разделения холинэстераз сыворотки крови в геле агар-агара / Лабораторное дело. 1968. № 2. С. 740–741.
15. Биохимические методы исследования в клинике // Под ред. акад. А. А. Покровского. М.: Медицина, 1969. С. 174–176.
16. Будников Г. К. Биосенсоры как новый тип аналитических устройств. Сорский Образовательный Журнал 1996, № 12, С. 24–46.

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЦИНКА И МАРГАНЦА В ПОЧВЕ

Н. А. Овчинникова, Е. Н. Курочкина, Т. Я. Ашихмина
Вятский государственный гуманитарный университет
Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ

Необходимость выполнения работ по оценке влияния ОУХО на окружающую среду вызвана тем, что по объёму производства, площади занимаемой территории, уровню загрязнения и токсичности загрязнителей данный объект относится к предприятиям первого класса опасности. В сферу влияния данного объекта попадают населённые пункты, памятники природы федерального значения, р. Вятка – основной источник хозяйственно-питьевого водоснабжения кировчан.

Нами проводилось определение содержания цинка и марганца в пробах почв, отобранных летом 2006, 2007 гг. на территории санитарно-защитной зоны объекта хранения и уничтожения химического оружия в Оричевском районе.

Ионы цинка Zn^{2+} определялись по методу Крупского и Александровой (ГОСТ Р 50686–94). Стандарт устанавливает определение подвижных соединений цинка в почвах. Метод основан на извлечении подвижных соединений цинка из почвы ацетатно-аммонийным буферным раствором с рН 4,8 и последующим определением цинка фотометрическим методом с дитизоном.

ПДК цинка в почве составляет 23 мг/кг.

Наиболее распространённым методом определения подвижных форм марганца в почвах является фотоколориметрический метод (персульфатный), основанный на измерении интенсивности окраски марганцевой кислоты, образующейся при окислении ионов марганца персульфатом аммония в сернокислом растворе в присутствии нитрата серебра и фосфорной кислоты.

ПДК марганца в дерново-подзолистой почве при рН 5,1>6 принято 400–500 мг/кг.

Данные методы позволили выявить относительно малые концентрации содержания цинка и марганца в исследуемых пробах почв. Количественные концентрации подвижных соединений цинка в почве достигают на разных

участках от 0,31 до 1,47 мг/кг, а марганца от 8,81 до 56,76 мг/кг. Эти величины не превышают значений ПДК для данных металлов.

Определение валового содержания данных металлов проводилось в Институте проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка Московской области). Содержание цинка в пробах почв находится в пределах от 5,1 до 85,6 мг/кг, а марганца от 46 до 1625 мг/кг.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ Fe (II) И Fe (III) В ПОЧВАХ ОРИЧЕВСКОГО РАЙОНА

М. В. Носкова, В. А. Титова, Т. Я. Ашихмина

*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

Данная работа является продолжением исследований почв на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский» в Оричевском районе Кировской области.

В течение 3 лет нами изучается содержание подвижных форм железа в пробах почвы, отобранных на участках экологического мониторинга объекта хранения и уничтожения химического оружия. На данной территории пробы почв отбирались в 2006 г. с 11 участков (№ 1, 4, 5, 7, 9, 28, 32, 34, 35, 36, 37). В 2007 г. изучение содержания железа проводилось на 20 участках (№ 15, 16, 17, 18, 20, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41).

Для определения подвижного железа из почвенных образцов готовились почвенные вытяжки 1М раствором ацетата аммония.

Определение общего железа в почвенных вытяжках проводилось комплексонометрическим методом. Комплексопат трехвалентного железа более устойчив, чем железа двухвалентного, поэтому перед титрованием Fe (II) окисляют азотной кислотой при нагревании. В сильноокислой среде устраняется мешающее влияние многих сопутствующих элементов, которые в этих условиях либо вовсе не образуют комплексов (Ba, Mg, Ca), либо комплексопаты образуются, но они малоустойчивы (Cu и др.). Относительно устойчивые комплексопаты в сильно кислой среде образуют Bi^{+3} , V^{+3} , но их содержание в почвах невелико и влиянием этих элементов на результаты определения железа в почвах можно пренебречь. Титрование проводилось 0,01 М раствором комплексопата III, подогретых растворов до 50–60 °С в присутствии индикатора сульфасалициловой кислоты до перехода лиловой окраски сульфосалицилата железа в бледно-желтую комплексопата железа. Скорость реакции невелика, поэтому последние порции титранта добавлялись медленно.

Железо (III) в почвенных вытяжках определялось фотометрически в присутствии сульфасалициловой кислоты. Сульфасалициловая кислота при pH 2-3 образует с ионами Fe³⁺ красно-фиолетовый комплекс. Оптическая плотность растворов измерялась при длине волны 490 нм и по ней определялась концентрация ионов железа (III). Содержание железа (II) определялось по разности.

Результаты химического анализа почв по данным 2007 г. приведены в таблице.

Таблица

Содержание железа (III) и (II) в почвах за 2007 г.

№ точки отбора	Глубина отбора проб, см	Общее железо ($\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+}$), мг/кг	Fe^{3+} , мг/кг	Fe^{2+} , мг/кг
15	0–6	8884,1±153,3	8010±153,3	874,1
16	0–6	5863,3±97,8	5233,3±97,8	630,0
17	0–3	7952,6±244,4	7146,7±244,4	805,9
18	0–25	8065,5±155,6	7216,7±155,6	848,8
20	0–20	8687,1±150,9	7873,3±150,9	813,8
24	0–5	10208,8±246,7	9220,0±246,7	988,8
26	0–10	9398,3±328,9	8453,3±328,9	945,0
28	0–7	5074,2±168,9	4566,7±168,9	507,5
29	0–5	8026,7±208,9	7256,7±208,9	770,0
30	0–4,5	6852,1±195,6	6143,3±195,6	708,8
31	0–5	7406,3±166,7	6680,0±166,7	726,3
33	0–10	8226,3±80,0	7330,0±80,0	796,3
34	–	3880,8±168,9	3443,3±168,9	437,5
35	0–20	6258,3±106,7	5690,0±106,7	568,3
36	0–2	3745,8±102,2	3343,3±102,2	402,5
37	0–20	4769,6±157,8	4323,3±157,8	446,3
38	0–1,5	6190,5±175,6	5586,7±175,6	603,8
39	0–15	4925,0±133,3	4400,0±133,3	525,0
40	0–18	7532,1±295,6	6823,3±295,6	708,8
41	0–20	4123,3±155,6	3703,3±155,6	420,0

Следует отметить, что полученные в 2006 и 2007 гг. данные по содержанию как железа (III), так и железа (II) на участках № 28, 34, 35, 36, 37 отличаются незначительно, то есть имеют весьма сходные значения. Например, на участке № 34 в 2006 г. содержание железа (III) фотометрическим методом определено 3461,3 мг/кг, а в 2007 г. на этом же участке 3443 мг/кг; железа (II) – 412 мг/кг и 437 мг/кг соответственно. Незначительно отличаются друг от друга полученные данные в пробах с участков № 28, 35, 36, 37.

Валовое содержание железа определялось в 2006 г. в 42 пробах почв с 29 обследованных участков (с № 30П по № 58П) на территории СЗЗ и ЗЗМ объекта хранения и уничтожения химического оружия. Исследования проводились в Институте проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка, Московской области). Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание общего (валового) железа в этих пробах почв находится в пределах от 509,5 мг/кг до 42639 мг/кг и вполне согласуется с фоновыми значениями по этим показателям на данных участках.

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИИ ВБЛИЗИ КЧХК

Т. А. Адамович, Т. Я. Ашихмина

*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Согласно определению, приведенному в Федеральном законе «Об охране окружающей природной среды», мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Комплексный экологический мониторинг территории вблизи Кирово-Чепецкого химического комбината нами рассматривается как система долгосрочных наблюдений, оценок, контроля и прогноза состояния окружающей природной среды, здоровья населения и воздействия предприятия на окружающую среду, создаваемая с целью обеспечения экологической безопасности Кировской области, сохранения здоровья населения, экологической устойчивости природного комплекса в центральной части Кировской области.

Методологической основой комплексного экологического мониторинга территории вблизи КЧХК целесообразно принять системный комплексный подход, ориентированный на раскрытие целостности объектов локального мониторинга в зоне влияния предприятия.

Система комплексного экологического мониторинга территории в районе КЧХК должна представлять собой совокупность подсистем: контроля и мониторинга источников техногенного воздействия, экологического мониторинга окружающей среды и мониторинга здоровья, различающихся по своим ведомственным задачам, но организационно объединенных в единое целое. В основу разрабатываемой нами системы комплексного экологического мониторинга территории в районе КЧХК нами положены следующие принципы: комплексность, единство структурной организации мониторинга, приоритетность показателей мониторинга, методов анализа, расположения участков контроля, обязательное научное сопровождение всех этапов работ. Кроме того, мы предусматриваем создание подсистем мониторинга на основе специфичных для них способов и методов: сравнительности, экспрессности, непрерывности, чувствительности, прогнозирования.

Организация системы комплексного экологического мониторинга территории в районе КЧХК должна обеспечивать систематическую регистрацию и контроль показателей состояния здоровья населения и окружающей природной среды территории, прогноз возможных их изменений, разработку рекомендаций и предложений по снижению и исключению негативного воздействия предприятия на природный комплекс территории; контроль эффективности мероприятий по нормализации экологической обстановки.

Главными целями комплексного экологического мониторинга территории в районе КЧХК являются: обеспечение безопасности окружающей природной среды, сохранение здоровья населения и экологической устойчивости природного комплекса.

Одним из главных и сложнейших вопросов организации комплексного экологического мониторинга территории в районе такого химического предприятия является определение приоритетных показателей контроля химических загрязняющих веществ для установления причинно-следственных связей между техногенным воздействием и способностью природных экосистем к воспроизводству структуры и функций. К числу приоритетных показателей контроля химических ЗВ за деятельностью данного предприятия в первую очередь должны быть отнесены особо опасные химические и радиоактивные химические вещества.

Приоритетные показатели должны определяться во всех компонентах природной среды, в связи с этим необходимо проводить мониторинг атмосферного воздуха, состояния почв, поверхностных водных объектов, подземных, грунтовых и питьевых вод, лесных, луговых фитоценозов.

Важным элементом организации системы комплексного экологического мониторинга является ее рациональная пространственная структура, т. е. определение наиболее информативных мест размещения маршрутных постов контроля, ключевых участков, наблюдательных скважин на территории в районе влияния данного предприятия. При выборе мест ключевых участков необходимо учитывать все варианты возможного воздействия объекта – ориентация по сторонам горизонта, роза ветров, удаленность от объекта, залесенность территории. Показатели состояния здоровья населения для обеспечения достоверной статистической оценки заболеваемости целесообразно сравнивать с показателями здоровья населения фоновой идентичной по численности населения территории.

В настоящее время нами проводится мониторинг атмосферных осадков (снега) по определению содержания фторидов, соединений азота и серы. В летнее время планируется изучить на исследуемой территории состояние фитоценозов.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИДОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЗЗ И ЗЗМ ОУХО «МАРАДЫКОВСКИЙ» ОРИЧЕВСКОГО РАЙОНА

Т. Р. Фомченко

РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП

Изучение содержания хлоридов входит в программу комплексного экологического мониторинга окружающей природной среды в районе влияния ОУХО «Марадыковский», на территории промплощадки, санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий. Содержание хлоридов в природных средах изучалось до начала эксплуатации объекта, в период пуска наладочных работ, ведется контроль в ходе эксплуатации и будет проводиться определенное время в постэксплуатационный период.

Хлориды входят в перечень контролируемых показателей оценки состояния природных поверхностных вод, колодцев, эксплуатационных и наблюдательных скважин, атмосферных осадков (снега) в районе расположения объекта по хранению и уничтожению химического оружия.

Содержание хлоридов контролируется в ливневых сточных водах объекта ХУХО (неорганизованные стоки) и в сбросах в р. Погиблица с очистных сооружений п. Мирный.

Традиционными методами количественного определения содержания хлорид-ионов являются – аргентометрическое, меркуриметрическое, ионометрическое титрование, метод прямой ионометрии. Диапазон определения массовой концентрации хлоридов любым методом находится в интервале от 10 до 250 мг/дм³. В РЦГЭКиМ по Кировской области хлориды анализируются следующими методами контроля:

1. В питьевой воде эксплуатационных скважин хлориды определяются по ГОСТ 4245-72 «Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.» При содержании хлорид ионов от 10 мг/дм³ и выше применяется титрование нитратом серебра в присутствии хромата калия в качестве индикатора, а при содержании хлорид ионов до 10 мг/дм³ ведется титрование нитратом ртути в присутствии индикатора дифенилкарбазида.

2. В атмосферных осадках (снеге), наблюдательных скважинах, неорганизованных ливневых сточных водах, сбросах очистных сооружений ПГТ Мирный в р. Погиблица контроль за содержанием хлорид ионов ведется по ПНД Ф 14.1:2.96–97 аргентометрическим методом.

Предельно-допустимая концентрация хлоридов в реках рыбохозяйственного назначения (Вятка, Молома, Погиблица) находящихся в районе расположения объекта, составляет 300 мг/дм³ (Перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов, 1999). Для рек культурно-бытового назначения (Березовка, Бражиха, Б. Холуница) предельно-допустимая концентрация по хлоридам 350 мг/дм³ (ГН2.1.5.1315–03. ПДК химических веществ в воде водных объектов хоз.-питьевого и культурно-бытового водопользования). ПДК хлоридов для подземной воды (колодцы, эксплуатационные скважины) составляет 350 мг/дм³ (СанПиН 2.1.4.1175–02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения). Критерий контроля загрязнения снежного покрова хлоридами не установлен, поэтому полученные результаты сравнивают с фоновыми исследованиями, которые были получены до начала работы объекта. Для ливневых сточных вод критерий контроля не установлен, но для оценки качества допускается применение ПДК загрязняющих веществ для водных объектов культурно-бытового назначения.

Изучение содержания хлоридов в РЦГЭКиМ по Кировской области проводится в соответствии с планом-графиком аналитического контроля в природных средах с разной периодичностью. Периодичность наблюдений для природных поверхностных вод, атмосферных осадков – 1 раз в месяц, вода эксплуатационных скважин, вода колодцев – 2 раза в год, вода наблюдательных скважин на промплощадке исследуется 2 раза в год, остальных – 1 раз в квартал. Кон-

троль сбросов в р. Погиблица ведется 1 раз в квартал в точке сброса и в контрольном и фоновом створе расположенных на расстоянии 0,5 км от сброса.

В 2006–2007 гг. содержание хлорид-ионов в природной поверхностной воде, снежном покрове, воде колодцев, эксплуатационных и наблюдательных скважин, неорганизованных ливневых сточных водах и сточной воде очистных сооружений на территории СЗЗ и ЗЗМ ОУХО «Марадыковский» определялось 298 раз. Данные по содержанию хлоридов в природных и сточных водах приведены на рис. 1, 2.

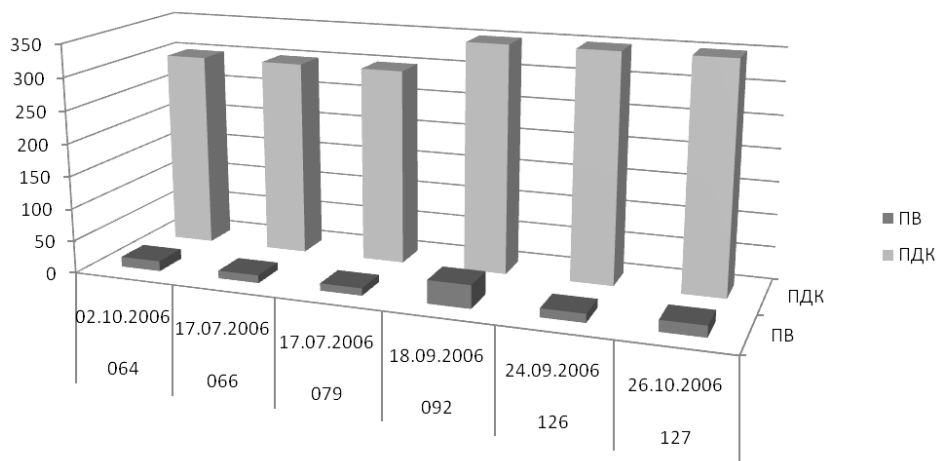


Рис. 1. Сводные данные по содержанию хлоридов в пробах природных поверхностных вод за 2006 г.

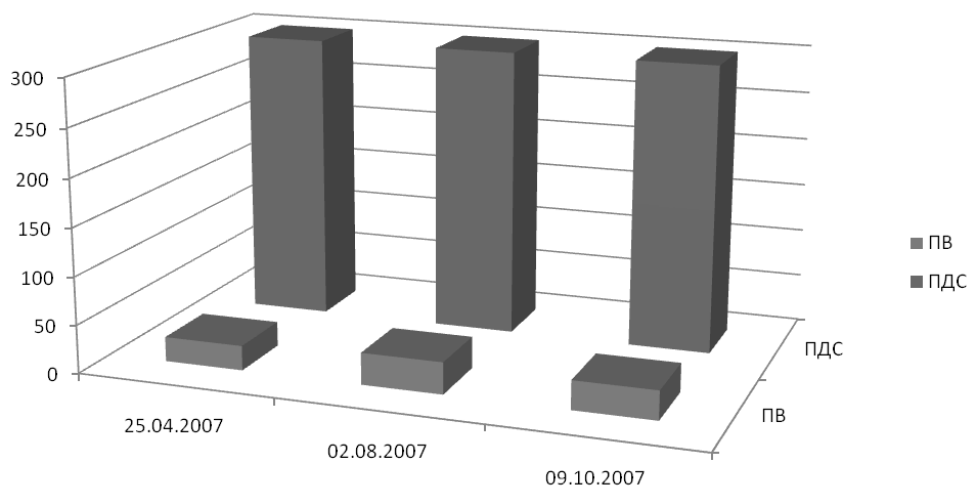


Рис. 2. Диаграмма содержания хлоридов в сточной воде ОС пгт. Мирный за 2007 г.

Количественный химический анализ проб воды различных объектов на содержание хлоридов свидетельствует о том, что превышений ПДК по контролируемому показателю не зарегистрировано, также не выявлено превышений фоновых значений (рис. 1, 2). Как правило, хлоридов в объектах окружающей природной среды обычно немного, не более 40 мг/дм³. Со сбросами сточных

вод хлоридов в окружающую среду поступает также незначительное количество. Результаты исследования по изучению содержания хлоридов в пробах природной и сточной воды указывают на удовлетворительное состояние природных сред в СЗЗ и ЗЗМ ОУХО «Марадыковский».

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СУЛЬФАТОВ В ПРОБАХ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗОНЫ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ»

*Т. Л. Недопекина, Н. Г. Катаева, А. И. Чуркина, Т. Я. Ашихмина
РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП,
Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ*

Изучение содержания сульфатов в пробах почв, атмосферных осадках (снеге), природных поверхностных и подземных водах проводилось на территории зоны защитных мероприятий объекта хранения и уничтожения химического оружия. Площадь ЗЗМ объекта «Марадыковский» составляет 891,7 км² и включает часть территории Оричевского и Котельничского районов. В программу мониторинга данной территории включено 155 участков контроля, из них на территории СЗЗ в эту программу включено 40 участков и на территории ЗЗМ входит 115 участков мониторинга.

Специалистами РЦГЭКиМ по Кировской области отслеживается на регулярной основе содержание соединений серы в почве, снеге в природных и питьевых водах на участках, расположенных в радиусе до 24 км от объекта.

В 2005–2007 гг. нами исследовались пробы почвы, поверхностной и снеговой воды по определению в них сульфат-ионов. Количественное определение содержания сульфат-ионов проводилось турбидиметрическим методом в кислой среде с помощью гликолевого реагента, а также турбидиметрическим определением в виде сульфата бария. В качестве стабилизатора взвеси использовали глицерин или поливиниловый спирт.

В 2007 г. анализировались пробы почв, отобранные с глубины 0–5, 0–10, 0–15, 0–20 см на расстоянии от объекта 500 м, 1 км, 5, 10, 15, 24 км.

Исследованиями установлены невысокие значения содержания сульфатов в почве от 10,1 до 80,65 мг/кг при ПДК 160 мг/кг (ГН 2.1.7.2041-06). Ни в одной из исследуемых проб почвы превышения значений ПДК сульфатов не обнаружено.

Содержание сульфатов определялось в пробах грунтовых вод, отобранных из 22 наблюдательных скважин. Превышение фоновых значений по сульфатам выявлено в пробах воды из 10 наблюдательных скважин, расположенных к западу и северо-западу от объекта, т.е. в направлении потока подземных вод на данной территории. Однако следует отметить, что полученные величины значительно ниже ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

В снеговой воде, отобранной в 2007 г. из 11 точек на территории ЗЗМ, превышений фоновых концентраций по сульфатам не отмечено. Второй год со-

держание сульфатов в снеге ниже нижнего предела обнаружения по методике. В 2004 и 2005 гг. концентрация сульфатов в пробах снеговой воды, отобранной с этих же участков, находилась в пределах от 0,9 до 13,4 мг/л.

Содержание сульфатов в воде поверхностных водных объектов определялось по методике ПНДФ 14.1:2.4.169–2000. Норматив ПДК сульфатов в природной воде установлен 100 мг/дм³. В 2007 г. проводился отбор воды в 20 водных створах, находящихся на территории зоны защитных мероприятий. Во всех исследованных пробах воды содержание сульфатов незначительно (менее 10 мг/дм³) и находится на уровне фоновых значений 20 мг/дм³ в 2004, 2005 гг. Несколько выше фоновых значений отмечается содержание сульфатов в воде р. Погиблица (точка 159 у моста ниже 500 м от сброса сточных бытовых вод) – 35,5 мг/дм³ (август), 43,3 мг/дм³ (сентябрь), 40,7 мг/дм³ (октябрь), а также в точке 159/1 расположенной выше 500 м от сброса сточных вод – 33,3 мг/дм³ (август), 46 мг/дм³ (сентябрь) и 31,3 мг/дм³ (октябрь).

В подземных водах содержание сульфатов изучалось с использованием методики ПНДФ 14.1:2.4.169–2000. Норматив воды хозяйственно-питьевого назначения для сульфатов 500 мг/дм³. Полученные результаты по исследованию воды из 16 эксплуатационных скважин и 6 колодцев свидетельствуют о небольших количествах от 2 до 62 мг/дм³ сульфатов в питьевых водах.

Таким образом, на основании проведенных исследований по изучению содержания сульфатов в почве, природной воде, атмосферных осадках (снеге) на территории СЗЗ и ЗЗМ объекта «Марадыковский» можно сделать вывод о том, что полученные величины значительно ниже ПДК, но в ряде случаев (вода наблюдательных скважин, вода р. Погиблица) превышают фоновые значения по данному показателю.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИД-ИОНОВ В ПРИРОДНОЙ ВОДЕ В ЗОНЕ ВОЗМОЖНОГО ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТА ПО УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ»

Ю. Н. Шишкина

*РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Региональным Центром государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области с начала работы объекта по уничтожению ХО до настоящего времени проводится химико-аналитический анализ проб природной воды, в том числе: природной подземной (эксплуатационных и наблюдательных скважин, колодцев) и поверхностной на содержание фторид-ионов в зоне возможного влияния объекта на соответствие установленным нормативам. Предельно допустимая концентрация фторидов в воде водоемов культурно-бытового назначения составляет 1,5 мг/дм³, рыбохозяйственного назначения – 0,75 мг/дм³. Достоверное увеличение содержания фторидов по сравнению с фоновым, позволит диагностировать загрязнение природных вод в районе функционирования ОУХО.

Массовую концентрацию фторид ионов определяли фотометрическим методом с лантан (церий) ализаринкомплексом и потенциометрическим методом с использованием фторид ионселективного электрода. Фотометрический метод определения массовой концентрации фторид-ионов основан на взаимодействии их с лантан (или церий) ализаринкомплексом. При этом образуется растворимый в воде тройной комплекс сиренево-синего цвета, в состав которого входит лантан (церий), ализаринкомплексон и фторид. Интенсивность окраски изменяется при длине волны 610–620 нм (ПНД Ф 14.1:2.179–02). Потенциометрический метод определения фторидов основан на разности потенциалов фторидного ионселективного и вспомогательного электродов, значение которой зависит от концентрации фторид-ионов в растворе (ГОСТ 4386–89).

За период с 2005 г. по настоящее время на основании полученных результатов анализа водных объектов можно сделать следующие выводы:

– концентрации фторид-ионов во всех пробах воды контролируемых эксплуатационных скважин стабильны на протяжении последних трех лет и не превышают предельно-допустимых концентраций для хозяйственно-питьевого водоснабжения, за исключением превышения ПДК в 1,4–1,5 раза в пробах воды из скважины № 32573 (д. Быстряги), что можно объяснить его повышенным природным содержанием;

– превышения установленных нормативов в воде колодцев, фоновых показателей в наблюдательных скважинах, а также накопление содержания в них фторид-ионов, не зафиксировано;

– в исследуемых пробах воды поверхностных водоемов на территории зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский» превышения предельно-допустимых концентраций по фторид-ионам не обнаружены.

Таким образом, в дальнейшем сравнение содержания фторид-ионов с фоновым значением, характерным для каждой пробной площадки экологического мониторинга, позволит оценить уровень загрязнения водных объектов фторсодержащими продуктами деструкции отравляющих веществ.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТА ПО ХРАНЕНИЮ И УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ» НА ПРИРОДНЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Ю. И. Мамаева

РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП

По условиям залегания подземные воды объекта по хранению и уничтожению химического оружия «Марадыковский» Оричевского района Кировской области подразделяются на верховодку, грунтовые, межпластовые (напорные, артезианские).

По степени минерализации – пресные до 1 мг/дм³, по температуре – холодные (0–20 °С).

По характеру использования подземные воды, находящиеся на данной территории, подразделяются на хозяйственно-питьевые (артезианские скважины и колодцы) и технические (наблюдательные скважины).

Грунтовые воды – безнапорные подземные воды, залегающие на первом водоупорном горизонте ниже верховодки, приуроченные к выдержанному водонепроницаемому пласту, характеризующиеся более или менее постоянным дебитом и накапливающиеся как в рыхлых пористых породах, так и в твердых трещиноватых коллекторах. Область их питания совпадает с областью распространения.

Уровень грунтовых вод данной территории представляет собой неровную поверхность, повторяющую неровности рельефа в сглаженной форме: на возвышенностях он ниже, в пониженных местах – выше.

Высота стояния грунтовых вод на территории промышленной площадки (площадью 22,0 га) составляет от 0,5 до 1,0 м.

Региональным центром государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области грунтовые воды контролируются на 11 наблюдательных скважинах № 1041/1–1041/11, которые расположены на промышленной площадке по периметру объекта и 11 наблюдательных скважинах № 1–11, находящихся в санитарно-защитной зоне объекта. Кроме того, пробы грунтовых вод отбираются и анализируются с 6 колодцев, расположенных в 4 населенных пунктах: д. Новожила – 2 колодца (т. 169, т. 170), д. Марадыково – 2 колодца (т. 171, т. 172), д. Серичи – 1 колодец (т. 173), д. Чигили – 1 колодец (т. 175).

Межпластовые подземные воды – воды, находящиеся в водоносном слое, заключенном между водоупорными слоями и испытывающие гидростатическое давление, обусловленное разностью уровней в месте питания и выхода воды на поверхность, характеризующиеся постоянством дебита и хорошим качеством. Межпластовые подземные воды представлены 17 артезианскими (эксплуатационными) скважинами. Семь из них находятся в санитарно-защитной зоне на территории войсковой части объекта «Марадыковский» – скважины № 28832, 50909, 50910, 76707, 76943, 76944, 76707.

10 артезианских (эксплуатационных) скважин расположены на территории трёх населенных пунктов зоны защитных мероприятий объекта.

В поселке Мирный имеется 8 скважин (№ 787, 789, 807, 5199, 20964, 20972, 33525, 61498; в деревне Быстряги скважина под номером 32573; в деревне Новожила скважина № 142, находящаяся на территории зоны международных инспекторов.

Объектами экологического мониторинга являются также поверхностные водные объекты в зоне защитных мероприятий (32 точки). Данные водные объекты относятся к двум категориям водоемов – водоемы рыбо-хозяйственного и культурно-бытового назначения. Водоемы рыбо-хозяйственного назначения – реки Вятка, Молома, Погиблица; культурно-бытового назначения – реки Бражиха, Березовка, Токовица, Пыча, Истобница и др.

Загрязнению на данной территории могут подвергаться как поверхностные, так и подземные воды и, прежде всего, пресные, залегающие близко от по-

верхности земли. Отличительной особенностью загрязнения подземных вод в этом районе является то, что оно в значительной степени обусловлено загрязнением других природных сред – атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв.

Загрязняющие вещества в подземные воды могут попадать на данной территории со сточными водами, атмосферными осадками и частью неорганизованного поверхностного ливневого стока. В процессе техногенного загрязнения подземных вод может изменяться их качество – химический и органолептический состав, физические свойства.

Загрязнение подземных вод в районе расположения объекта «Марадыковский» может вызываться большим количеством загрязняющих веществ, в том числе и специфических. К ним относятся отравляющие вещества и продукты их деструкции: вещество типа Vx, зарин, зоман, изобутиловый эфир метилфосфоновой кислоты, метилфосфоновая кислота, N-метилпирролидон, общий фосфор, фосфаты, мышьяк, гидросульфиды, сероводород, фториды. В контролируемый перечень общепромышленных показателей включено определение содержания азота аммонийного, нитритов, нитратов, сульфатов, хлоридов, цинка, меди, свинца, сухого остатка; определение перманганатной окисляемости, водородного показателя (рН), биохимического потребления кислорода (БПК₅). В воде природной поверхностной дополнительно определяются химическое потребление кислорода (ХПК) и взвешенные вещества.

Для выявления возможного влияния объекта «Марадыковский» до начала его действия были проведены фоновые исследования компонентов природной среды на всей территории СЗЗ и ЗЗМ объекта, в том числе обследовались все включенные в систему мониторинга и контроля участки природных (подземных и поверхностных) вод.

В 2006 и 2007 гг. проведен количественный химический анализ 429 проб природных вод, выполнено 7514 определений. Во всех исследуемых пробах специфические загрязняющие вещества и продукты их деструкции не обнаружены.

Влияние объекта «Марадыковский» на качество воды межпластовых артезианских (эксплуатационных) скважин не отмечено. Концентрации определяемых компонентов по всему перечню контролируемых веществ не превышают фоновых значений и стабильны. Превышение ПДК отмечается лишь в скважине № 32573 по содержанию фторидов в 1,29–1,73 раз, а также незначительные превышения ПДК по водородному показателю (рН).

В грунтовых водах наблюдательных скважин полученные величины загрязняющих веществ по нитратам, сульфатам, цинку и некоторым другим ЗВ превышают фоновые значения, однако значительно ниже ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Отмечено в воде колодцев некоторое превышение ПДК и фоновых значений по перманганатной окисляемости, ХПК и БПК₅. Превышение установленных нормативов по содержанию ХПК, железа, аммонийного азота отмечено в воде поверхностных водоемов Вятка, Погиблица, Молома.

Проведение исследований по изучению состояния природных подземных и поверхностных вод, наблюдение за динамикой их изменения будет продолжаться на протяжении всей работы действия объекта «Марадыковский», а также и в постэксплуатационный период. Кроме химических показателей экологического контроля природных вод в процессе государственного экологического контроля и мониторинга лабораторией биотестирования и биоиндикации РЦГЭКиМ проводится экотоксикологический контроль и обеспечивается биологический мониторинг водных экосистем.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ СЗЗ И ЗЗМ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ»

С. А. Менялин

РЦГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП

С 2005 г. в рамках программы государственного экологического контроля и мониторинга на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский» проводится мониторинг атмосферного воздуха.

На первом этапе, до пуска в эксплуатацию объекта уничтожения химического оружия, проведены фоновые исследования атмосферного воздуха на 155 участках экологического мониторинга. На каждый участок составлены экопаспорта.

С пуском в эксплуатацию объекта «Марадыковский» выполняются подфакельные измерения концентраций ЗВ с учетом режима поступления промышленных выбросов от объекта в атмосферу и метеорологических условий. На участках мониторинга одновременно с измерениями концентраций загрязняющих веществ определяются метеорологические показатели по следующим параметрам:

- 1) температура атмосферного воздуха;
- 2) атмосферное давление;
- 3) относительная влажность;
- 4) скорость ветра;
- 5) направление ветра;
- 6) параметры турбулентности.

С учетом выявления устойчивых значений повышенной концентрации ЗВ или наличия тенденции нарастания загрязнения атмосферы в зоне проведения мониторинга выполняется отбор проб атмосферных выпадений.

За период 2006–2008 гг. на территории СЗЗ ЗЗМ объекта «Марадыковский» выполнено 536 исследований на содержание в атмосферном воздухе оксидов углерода, серы и азота.

Проведено 192 определения СО (II) в атмосферном воздухе. Содержание его находится в пределах от 0,001 до 4,0 мг/м³ (ПДК 5,0 мг/м³);

Сделано 159 химических анализов по определению SO₂. Содержание оксида серы (IV) колеблется в пределах от 0,001 до 0,003 мг/м³ (ПДК 0,5 мг/м³);

Проведено 159 определений в пробах NO полученные данные свидетельствуют о содержании оксида азота от 0,001 до 0,238 мг/м³ (ПДК 0,4 мг/м³);

Выполнено 159 исследований по определению содержания NO₂ в пробах воздуха. Содержание диоксида азота составляет от 0,001 до 0,015 мг/м³ (ПДК 0,2 мг/м³).

Полученные данные свидетельствуют о том, что превышений по общепромышленным загрязняющим веществам на территориях СЗЗ и ЗЗМ объекта «Марадыковский» не выявлено.

Определение оксидов азота проводилось на газоанализаторе Р-310А (ИРМБ 413312.014.РЭ), диоксида серы – на газоанализаторе С-310А (ИРМБ.413312.016-01), оксида углерода – на газоанализаторе К-100 (ИРМБ.413416.100).

Полученные данные обрабатывались программой «Форпост» с построением диаграмм и моделей рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. По полученным данным разрабатывались прогнозы по ареалам загрязнения для принятия в случае возможного загрязнения управленческих решений.

Кроме общепромышленных загрязнителей в атмосферном воздухе определялись специфические загрязняющие вещества: вещество типа Vx, О-изобутилметилфосфонат, N-метил-2-пирролидон, зарин и зоман. Измерения в пробах воздуха проводились на газохроматографических комплексах «Varian» GC-3800, Кристалл-2000М. Параллельно определялось содержание общего фосфора на спектрофотометре «UNICO».

За весь период исследований выявлено 18.09.2007 одно превышение предельно допустимого выброса по общему фосфору в 1,2 раза в точке 1037/1.

Полученные данные РЦГЭКиМ по Кировской области передаются в вышестоящие организации: Федеральный информационный центр, Управление Ростехнадзора по Кировской области, Государственное учреждение «Кировский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», Правительство Кировской области, Администрацию Мирнинского городского поселения.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ ПРИ ИХ СОЗРЕВАНИИ И ХРАНЕНИИ

Д. С. Анофриев, Т. Я. Ашихмина

Вятский государственный гуманитарный университет

Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Данное исследование является продолжением работы по определению нитратов в клубнях картофеля, выращенного на различных территориях Кировской области. В 2006 г. нами определялось содержание нитратов в картофеле, выращенном на природных садовых участках г. Кирова и Нововятского района г. Кирова.

В естественных условиях содержание нитратов в растениях небольшое, они полностью переходят в органические соединения. Но если то же самое растение возделывается на удобренном поле, садовом участке, то минеральных со-

лей азота в нём, как правило, в несколько раз больше, чем, например, на лесном участке, а при чрезмерном внесении минеральных удобрений может достигать и значительной величины. Основными источниками пищевых нитратов являются исключительно растительные продукты. В незрелых овощах, а также в овощах раннего созревания нитратов содержится больше, чем в достигших нормальной уборочной зрелости.

Подтверждение этому мы получили на примере исследования клубней картофеля, выращенных на двух разных участках г. Кирова и г. Нововятска. За период с 1 августа 2006 г. через промежуток времени на одном и том же участке, от одного и того же куста выкапывался клубень картофеля, который подвергался анализу на содержание в нем нитратов. Для измерения содержания использовался прибор «Нитрат-тестер». Данным прибором можно измерять количества нитратов не только в клубнях картофеля, но и в моркови, свекле, огурцах и т. д. прибор удобен в использовании; каждому овощу или группе овощей соответствует определенная клавиша. В клубень вводится электрод от прибора, и на экране отображается содержание нитратов в плоде в процентах от ПДК. Затем рассчитывается количество мг нитратного азота, приходящееся на 1 кг продукта. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Динамика содержания нитратного азота в клубнях картофеля
в период их созревания и хранения**

Сроки отбора и анализа клубня	Содержание нитратов, мг/кг в клубнях	
	участок № 1 в районе г. Нововятска	участок № 2 в районе г. Кирова
01.08.2006	177,5	160,0
16.08.2006	144,2	154,6
05.09.2006	140,6	148,6
19.09.2006	133,5	146,7
10.10.2006	137,5	132,5
20.10.2006	134,3	122,1
09.11.2006	130,8	123,3
11.12.2006	131,0	127,6
15.01.2007	131,9	129,0
20.02.2007	133,0	128,9
13.03.2007	124,3	121,2
04.04.2007	126,5	122,5
02.05.2007	120,0	125,8
21.05.2007	123,4	116,7

Примечание: 5 октября картофель был выкопан на обоих участках. Овощи содержались в овощной яме при температуре 0–4 °С.

Таблица 2

**Динамика содержания нитратного азота в моркови и свекле
в период их хранения**

Овощ	Содержание нитрат-иона, мг/ кг			
	ноябрь	декабрь	январь	февраль
Морковь	140,0	124,0	123,1	109,4
Свекла	404,2	399,6	386,0	326,8

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что в молодом картофеле (табл.1) исследуемом в августе содержание в клубнях нитратов достигает 154–177 мг/кг. ПДК нитратов в картофеле и моркови – 250 мг/кг, в свекле – 400мг/кг. В дальнейшем при хранении картофеля количество нитратов уменьшается. Такая же закономерность характерна и для овощей – моркови и свеклы (табл. 2). Наряду с этим выявлено, что содержание нитратов в картофеле и овощах зависит от сортовых особенностей, температуры хранения и количества внесённых удобрений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТОЦИАНОВ В РАСТЕНИЯХ

Л. А. Басалаева, И. С. Житлухина, С. Ю. Огородникова
Вятский государственный гуманитарный университет
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Антоцианы – пигменты клеточного сока, вакуолей и клеточных оболочек. Потенциальную возможность синтезировать антоцианы имеют почти все высшие растения, но значительное накопление этих соединений и проявление специфической окраски наблюдается только у некоторых видов растений под влиянием различных факторов. Низкая температура, интенсивное освещение способствуют образованию антоцианов. Антоцианы выполняют защитную функцию, выступая в качестве антиоксидантов (Бриттон, 1986).

Целью работы было изучить накопление антоцианов в листьях *Coleus blumei* и оценить влияние интенсивности освещения на концентрацию пигментов.

Для опыта были использованы черенки растения *Coleus blumei*, которые предварительно укоренили. Растения были разделены на 2 группы, в течение 7 дней их выдерживали в разных условиях освещения. Растения первой группы – 3100 Люкс, второй группы – 520 Люкс.

Экстракцию и количественное определение антоцианов проводили по методике Д. А. Муравьевой (1987). Навеску листьев массой 0,35 г гомогенизировали в 20 мл 1% раствора соляной кислоты и выдерживали на водяной бане при 40–45 °С в течение 20 мин. Полученный гомогенат фильтровали, измеряли оптическую плотность фильтрата при длине волны 510 и 657 нм на спектрофотометре Spekol (Германия).

Изучение накопления антоцианов в разных частях листа показало, что они значительно отличались по количеству пигментов. В окрашенных бордовых участках листа содержание антоциана составляло 1,44%, в зеленых частях – 0,55%, в белых участках листа уровень антоциана был минимальным (0,29%).

В следующей серии опытов было определено влияние освещения на накопление антоцианов в листьях. Для анализа отбирали среднюю часть листа. Выявлено, что в листьях растений в условиях интенсивного освещения происходит значительное накопление антоцианов (табл.). Уровень вакуолярных пигментов в условиях недостатка солнечной радиации был существенно (в 3 раза) ниже. Полученные результаты согласуются с данными других исследований.

Известно, что в условиях повышенной инсоляции в растительных клетках активизируются окислительные процессы, накопление антоцианов является защитной ответной реакцией и направлено на смягчение последствий окислительного стресса (Канаш и др., 2007).

Таблица

Содержание антоцианов в листьях *Coleus blumei*

Содержание антоцианов, %	Интенсивность освещения, Люкс	
	3100	520
	0,91±0,14	0,31±0,03

Литература

1. Бриттон Н. Биохимия природных пигментов. М.: Мир, 1986. 385 с.
2. Муравьева Д. А., Бубенчикова В. Н., Беликов В. В. Спектрофотометрическое определение суммы антоцианов в цветках василька синего // Фармакология, 1987. Т. 36. С. 28–29.
3. Канаш Е. В., Осипов Ю. А., Ктиторова И. Н. Скобелева О. В. Действие УФ-В радиации и оптические сигналы окислительного стресса растений // Современная физиология растений: от молекул до экосистем: матер. междунар. конф. Сыктывкар, 2007. Ч. 2. С. 169–170.

ЗООБЕНТОС ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЗОНЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ КОМПЛЕКСА ОБЪЕКТОВ ХРАНЕНИЯ И УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ»

М. Л. Цепелева, Т. И. Кочурова

*Вятский государственный гуманитарный университет,
РЦ ГЭКиМ по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП,
Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ*

Различные виды беспозвоночных, населяющие определённый водный биотоп, образуют популяции, которые в свою очередь, формируют сообщества донных животных, или бентоценозы. Видовой состав и количественное развитие бентоценозов надёжно характеризует степень загрязнения грунта и придонного слоя воды (Руководство..., 1983, 1992).

В связи с этим в программу комплексного экологического мониторинга в зоне защитных мероприятий комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия «Марадыковский» (ЗЗМ КОХУХО «Марадыковский») было включено исследование зообентосных сообществ, как одной из подсистем, служащей надёжным индикатором долговременных процессов трансформации водных биоценозов под влиянием антропогенного фактора.

Цель работы – изучение структуры бентосных сообществ рек Вятка и Погиблицы в зоне защитных мероприятий КОХУХО «Марадыковский».

Данная работа проводилась в период функционирования объекта по уничтожению химического оружия и явилась продолжением многолетнего гидробиологического мониторинга на этой территории.

Материалом послужили 8 количественных и 4 качественные пробы макрозообентоса, отобранные в сентябре 2007 г. на 4 станциях сети систематиче-

ского наблюдения. Две станции были заложены на р. Погиблица, являющейся водоприемником сточных вод с очистных сооружений воинской части и п.г.т. Мирный: ст.159–1 располагалась выше выпуска сточных вод, а ст. 66–1 – в устье реки, ниже выпуска сточных вод. Станции 66 и 79 находились на р. Вятка; первая в 500 м выше, а вторая ниже впадения р. Погиблицы. Нумерация станций дана в соответствии с единой схемой мониторинга.

Отбор и обработку проб бентоса проводили стандартными гидробиологическими методами (Руководство..., 1983, 1992). В зависимости от таксономической группы беспозвоночных определяли до уровня вида, рода, семейства, отряда или класса. Для характеристики состояния донных биоценозов использовали показатели: количество видов, общая численность и общая биомасса. При определении качества поверхностных вод применяли индексы Вудивисса (ГОСТ 17.1.3.07-82, Руководство..., 1983), Гуднайта и Уитлея (ГОСТ 17.1.3.07–82, Руководство..., 1983), Балушкиной (Балушкина, 1976).

В результате обработки проб зообентоса составлен фаунистический список, насчитывающий 64 вида из 47 родов, 36 семейств, 19 отрядов, 8 классов и 5 типов. Видовое богатство р. Погиблица представлено 47 таксонами, причём на станции 159–1 отмечено 33 вида, а на ст. 66-1–17. Доминирующими организмами в верхнем створе явились олигохеты, составляющие 67% общей численности и 47% общей биомассы. Второстепенная роль принадлежала личинкам хирономид. Основу количественных показателей в нижнем створе составляли олигохеты. По общей численности и биомассе биоценозы устьевого участка оказались беднее, расположенных выше.

В бентофауне р. Вятка установлено 34 вида, причём на ст. 66 отмечено 20, а на ст. 79 выявлено 24 вида. На обеих станциях численно доминировали олигохеты (70–80%), в качестве субдоминантов выступали личинки хирономид. Значительная часть биомассы (89–99%) складывалась за счёт моллюсков. При движении вниз по течению реки отмечено снижение общей численности и общей биомассы зообентоса, возможно под влиянием вод р. Погиблицы.

Таблица

Результаты биоиндикационной оценки рек Вятка и Погиблица

Станция	Биотический индекс	Индекс Балушкиной	Индекс Гуднайта и Уитлея
159–1	9 (2 класс качества, чисто)	5.78 (умеренно загрязненная)	57,1% (4 класс качества, загрязненная)
66–1	6 (3 класс качества, чисто)	5.08 (умеренно загрязненная)	77,5% (5 класс качества, грязно)
66	9 (2 класс качества, чисто)	5.23 (умеренно загрязненная)	60,1% (4 класс качества, загрязненная)
79	9 (2 класс качества, чисто)	–	73.2% (5 класс качества, грязно)

Анализ биоиндикационных данных (табл.) показал, что по значениям биотического индекса и индекса Балушкиной воды исследуемых рек соответ-

ствуют категории чистых – умеренно загрязненных. Индекс Гуднайта и Уитлея (или олигохетный индекс), показывающий степень нетоксичного органического загрязнения, характеризует реки как загрязненные и грязные. Пространственная и временная динамика данного показателя (табл., рис.) свидетельствует об усилении процесса эвтрофикации исследуемых водотоков.

Таким образом, в 2007 г. в ходе гидробиологического мониторинга продолжена инвентаризация макрозообентоса, получены качественные и количественные показатели развития бентофауны, выполнена оценка состояния водоёмов с применением методов биоиндикации. Структурные изменения на ст. 66–1 (р. Погиблица) и 79 (р. Вятка), такие, как снижение общего таксономического разнообразия, уменьшение гетерогенности сообществ, обретение черт монодоминантности, свидетельствуют о наметившихся тенденциях экологического регресса бентоценозов. Полученные значения олигохетного индекса (Гуднайта и Уитлея) позволяют говорить о высоком уровне нетоксичного органического загрязнения на исследованных участках р. Погиблица может рассматриваться как источник загрязнения р. Вятки.

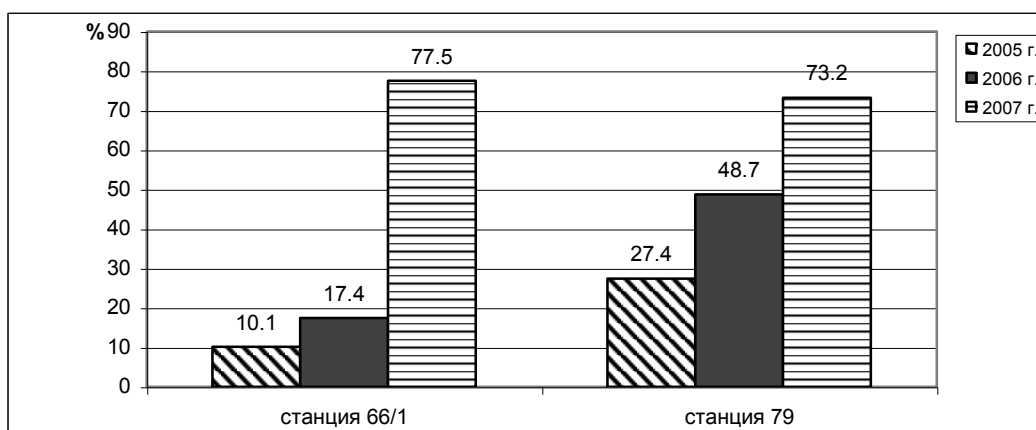


Рис. Динамика индекса Гуднайта и Уитлея в оценке качества воды рек Вятка и Погиблица за период 2005–2007 гг.

Литература

1. Балущкина Е. В. Хирономиды как индикаторы степени загрязнения воды // Методы биологического анализа пресных вод. Л.: ЗИН АН СССР, 1976. С. 106–118.
2. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков. М., 1982. 12 с.
3. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
4. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1992. 319 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ХРОМА В ПОЧВАХ В РАЙОНЕ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ»

Д. В. Кротов, А. С. Олькова, Т. Я. Ашихмина

*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Поведение хрома в почвах изучено недостаточно, хотя детально изучалось многими исследователями. Было установлено, что хром накапливается преимущественно в глинистых почвах. Природным источником хрома являются минералы (хромиты).

Поставщиками хрома в окружающую среду, как и большинства других тяжелых металлов, могут быть как антропогенные, так и природные источники. К природным источникам относятся ветровая эрозия почв и горных пород, вулканическая деятельность, лесные пожары, диспергирование морской воды и некоторые биологические процессы.

Главными источниками хрома в биосфере являются промышленные отходы, осадки сточных вод. Ряд промышленных производств сбрасывает сточные воды, содержащие соли трехвалентного хрома, хромовой кислоты. Это прежде всего относится к работе гальванических цехов машиностроительных, станкостроительных заводов, автозаводов; красильных цехов текстильных предприятий, где хром содержится в составе пигментов, красителей и окислителей; химических заводов, выпускающих хромовые квасцы, а также кожевенных заводов, на которых производят хромовое дубление кож.

В результате нарастающего с каждым годом антропогенного загрязнения отмечается возрастание содержания хрома в различных компонентах природной среды, в том числе и в поверхностном слое почв. Соединения хрома по степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных относятся к 2 классу опасности, это вещества опасные. Поэтому проблема изучения содержания хрома в природных средах и объектах является в настоящее время актуальной задачей.

Изучение содержания соединений хрома в почвах санитарно-защитной зоны объекта «Марадыковский» проводилось нами как до начала действия объекта уничтожения химического оружия, так и в ходе его эксплуатации. Исследования проводились по выяснению содержания подвижных форм хрома в почве.

По результатам проведенных исследований в 2005–2007 гг. нами установлено, что содержание водорастворимой формы хрома в изучаемых образцах почв не превышает ПДК (6 мг/кг) ни в одной пробе и находится на уровне от <0.1 до 0.11 мг/кг. Количественный анализ валового содержания хрома в пробах почв выполнялся в Институте проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН (г. Черноголовка, Московская область). По данным лаборатории биомониторинга ВятГГУ валовое содержание хрома в почвах на территории санитарно-защитной зоны находится в пределах от 11.4 до 123.0 мг/кг в зависимости от типа почв.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ СЫРЬЯНСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА НЕДР К ЗАГРЯЗНЕНИЮ

И. Г. Торкунова, Е. В. Дабах

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ*

В соответствии с Программой мониторинга состояния окружающей среды Сырьянского лицензионного участка недр на площади первоочередного освоения оценивали фоновое состояние почв.

Участок находится на территории совхоза Сырьянский, разведочное бурение и геофизические работы проводились непосредственно на полях хозяйства. Вокруг предполагаемого источника загрязнения на пашне по румбам заложены четыре площадки мониторинга (ПМ 1,3,7 и 8), одна площадка – фоновая – заложена в лесу (ПМ 6).

Почвы здесь формируются на элювии пермских глин, местами перекрытых небольшим слоем водноледниковых супесей. Почвы на 1, 3 и 8 площадках относятся к дерново-слабоподзолистым среднесуглинистым на элювии глин; на 6 и 7 ПМ – дерново-слабоподзолистые почвы на водноледниковых песках, подстилаемых элювием глин, на 6 ПМ – супесчаные, на 7 площадке – легкосуглинистые. В смешанных образцах пахотных почв и в пробах из разреза лесной почвы определяли основные показатели свойств, которые позволяют судить об устойчивости их к загрязнению: кислотность, емкость поглощения, содержание гумуса. Результаты определений представлены в таблице.

По комплексу показателей наиболее устойчивой является почва на площадке 8. Она нейтральная, с наиболее высокой емкостью поглощения и насыщенностью основаниями, с высоким содержанием гумуса. Почвы на площадках 1 и 3 также относятся к высокоустойчивым. По показателям физико-химических свойств самыми неустойчивыми к загрязнению являются почвы на площадках 7 (заброшенная пашня) и особенно 6 (лес). В разрезе 6 мощный слой супесчаного материала, перекрывающего элювий глин, определяет более кислую реакцию почвы, низкую емкость поглощения и ненасыщенность основаниями. В минеральных горизонтах почвы выявлено невысокое содержание гумуса. Таким образом, легкий гранулометрический состав и физико-химические свойства почвы на ПМ 6 обуславливают низкую устойчивость ее к загрязнению. Однако, приуроченность к элювиальному типу ландшафта (ровная площадка на водоразделе) и лесная растительность повышают устойчивость почвы. ПМ 7 находится в ложбине и подвергается делювиальному намыву, что снижает ее устойчивость к загрязнению.

Таким образом, пахотные почвы на площадках мониторинга характеризуются благоприятными физико-химическими свойствами: слабокислой и близкой к нейтральной реакцией, довольно высоким для дерново-подзолистых почв содержанием гумуса и насыщенностью основаниями. Фактором, влияю-

щим на устойчивость почвы к загрязнению, является положение в рельефе. С этой точки зрения наиболее уязвимой является почва на 7 площадке.

Таблица

Свойства почв Сырьянского участка

№ площадки, горизонт	Глубина, см	pH _{водн}	pH _{сол.}	Hг*	S*	Ca	Mg	E*	V %	гумус, %
				мг-экв/100г						
ПМ 6 Ао	0–3	6,18	5,35	0,40	1,66	1,23	0,42	2,06	80,6	68,5
ПМ 6 А1	3–20	5,08	3,93	5,59	2,21	1,52	0,69	7,77	28,4	2,2
ПМ 6 В1	20–38	6,38	4,5	3,24	1,38	0,97	0,41	4,62	29,9	1,7
ПМ 6 В2	38–52	6,5	4,25	2,70	1,24	0,83	0,41	3,94	31,5	1,6
ПМ 6 С	52–69	5,31	4,0	4,50	2,76	2,21	0,55	7,26	38,0	1,4
ПМ 6 CD	>69	6,03	4,86	1,26	4,14	3,72	0,42	5,40	76,7	1,0
ПМ 1 Апах	0–25	6,13	5,83	1,35	5,79	5,10	0,69	7,11	81,4	5,0
ПМ 3 Апах	0–20	6,33	5,65	1,44	4,97	4,14	0,83	6,41	77,5	3,2
ПМ 7 Апах	0–20	6,25	5,27	2,34	7,45	6,48	0,97	9,79	76,1	2,8
ПМ 8 Апах	0–25	6,23	6,06	0,36	10,5	8,0	2,50	10,86	96,7	3,9

Hг* – гидrolитическая кислотность,

S* – сумма обменных оснований,

E* – емкость поглощения.

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РТУТЬЮ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВБЛИЗИ КЧХК

Я. В. Новокшинова, Т. А. Адамович, С. Г. Скугорова, Т. Я. Ашихмина
Лаборатория биомониторинга института биологии Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет

Среди источников потенциальной экологической опасности уже более 60 лет является «Кирово-Чепецкий химический комбинат имени Б. П. Константинова». Это одно из крупнейших в Европе химических предприятий, уникальное по ассортименту выпускаемой продукции. Производственная деятельность КЧХК, начавшаяся в 1944 г. была ориентирована на получение и обогащение урана. На сегодняшний день – это крупный химический комбинат по производству и выпуску по уникальной технологии комплексных удобрений, аммиака, азотной кислоты, хлора и едкого натра. В его составе действует крупнейший в России завод полимеров и завод минеральных удобрений.

Также на территории КЧХК размещено и действует производство по получению каустической соды электролитическим способом с использованием ртутного электрода. Общее количество ртути, циркулирующее в электролизерах, около 120 тонн. Потери ртути в производстве каустической соды и хлора на КЧХК складываются из твердых отходов в виде сульфида ртути (98,6%), выбросов (1,3%) и сбросов (0,1%) ртути.

Химкомбинат расположен с наветренной стороны к г. Кирово-Чепецку, поэтому примерно 33% от воздушных выбросов ртути попадают в направлении города, что составляет 50–70 кг в год. Загрязнение атмосферы наиболее значи-

тельно сказывается на формировании ареалов рассеивания ртути в почвах. Наибольшие концентрации ртути зафиксированы на территории химкомбината.

Основными источниками загрязнения водных объектов ртутью являются сточные воды химкомбината, содержащие ртуть в растворенной и взвешенной формах, которые после очистки сбрасываются в р. Елховку, затем через оз. Просное, р. Просницу поступают в р. Вятка. Дополнительным источником являются донные отложения, аккумулирующие ртуть и ее соединения в течение всего времени их поступления со сточными водами.

Наличие ртути в водотоках рыбохозяйственного назначения может привести к накоплению ее в организмах гидробионтов. Опасность отравления некачественными продуктами повышается происходящими в водной среде процессами метилирования ртути – перехода ее под воздействием речной биоты в легкорастворимую и высокотоксичную форму – метилртуть. По сравнению с неорганическими формами метилртуть обладает высокой способностью проникать через биологические мембраны.

Существует еще один неблагоприятный аспект загрязнения окружающей среды ртутью – это расположение хранилищ ртутьсодержащих отходов во второй зоне санитарной охраны питьевого водозабора г. Кирова.

В настоящее время на химкомбинате разработан и внедряется комплекс мероприятий по снижению сброса ртути до уровня ПДК. Обнадеживающим является то, что ртутьсодержащие отходы, в основном, находятся в виде сульфида ртути – нерастворимого химически устойчивого соединения.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ пгт. АРБАЖ

Г. С. Жаворонкова, А. И. Фокина

Вятский государственный гуманитарный университет

В настоящее время продолжается процесс деградации почв вследствие загрязнения их вредными веществами, выбрасываемыми в окружающую среду промышленными предприятиями и автотранспортом. Кроме того, несмотря на спад производства и уменьшение объема промышленных выбросов, сохраняется тенденция аккумуляции токсичных веществ в почвах. Поэтому необходимо проводить мониторинг почв.

Цель работы: Определить содержание некоторых химических составляющих почвы выбранных территорий и дать оценку экологического состояния почв относительно определенных показателей за три года (2006–2008).

Объектами исследований были образцы почвы, отобранные с различных участков территории пгт. Арбаж. В образцах определяли содержание общего железа в водной и кислотной вытяжке роданидным методом, ионов аммония фотометрическим методом с реактивом Несслера, нитрат-ионов фотометрическим методом с дисульфифеноловой кислотой, анионов хлора аргентометрическим методом по Мору, а также кислотность потенциометрическим методом.

В результате было выявлено, что в целом значения всех показателей не превышают среднестатистических для нашего региона и практически не изме-

нялись за период проведения исследования. Этот факт может говорить об отсутствии источников интенсивного загрязнения. Можно сделать вывод, что по исследованным показателям экологическое состояние почв пгт. Арбаж благополучно.

Данные по анализу представлены в таблице.

Таблица

Содержание веществ в почве, мг/кг почвы

Показатель	2006 г	2007 г	2008 г
Общее железо (водная вытяжка)	10,2–18,2	16,8±0,2–24,5±0,2	16,6±0,2–25,1±0,3
Общее железо (кислотная вытяжка)	Данные отсутствуют	496,38±2,38–778,80±2,86	506,00±4,76–784,73±4,56
Нитрат - ионы	24,6–49,3	29,8±2,2–49,9±5,3	29,9±1,8–43,4±1,0
Ионы аммония	20,0–41,3	24,5±0,4–46,1±0,8	23,8±0,5–50,5±0,9
Хлориды	5,7–9,6	3,3±0,2–7,4±0,2	3,9±0,2–9,2±0,3

Примечание: В таблице приведены наименьшие и наибольшие значения содержания определяемых компонентов по поселку.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОУХО

Е. В. Большакова, Ю. Н. Синцова, В. М. Тимонюк
Вятский государственный гуманитарный университет

В процессе работы объекта по уничтожению химического оружия (ОУХО) в Оричевском районе Кировской области возможно загрязнение атмосферы соединениями тяжелых металлов. Для изучения этого вопроса нами использован биологический аккумулятор атмосферных выпадений – мох *Pleurozium Sreberi*.

Пробы мха отбирались в июле 2006 г. (за два месяца до начала работы завода) в соответствии с сеткой пробоотбора системы экологического мониторинга зоны защитных мероприятий ОУХО. Радиус исследованной зоны составил 9,5 км. Количество проб – 10. Кроме того, в 60 км на запад от ОУХО в лесном массиве Свечинского района были отобраны пробы, состав которых отражает фоновые характеристики атмосферы.

Каждая проба отбиралась с нескольких куртин, масса сырого мха в одной пробе составляла не менее 3 кг. Пробы сортировались для исключения попадания посторонних растений и включений, сушились до воздушно-сухого состояния, после чего 25 г мха озолялись сухим методом при 450 °С. Из каждой пробы таким образом готовилось от 3 до 5 образцов. В солянокислых вытяжках методом фотоколориметрии в образцах определяли содержание железа и меди.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в наибольших концентрациях в образцах мха из ЗЗМ обнаруживается железо – до 3000 мг/кг. Концентрация меди на порядок меньше – до 100 мг/кг. При этом превышение фоновых концентраций для железа составляет от 2 до 12 раз, а для меди от 6 до 30. Таким образом, установлена существенная неоднородность распределе-

ния тяжелых металлов по территории ЗЗМ до начала работы ОУХО, которая связана, по-видимому, с действием локальных источников (железная дорога, предприятия местной промышленности).

Следует отметить, что большая разница в концентрациях железа и меди (на порядок) в образцах мха не может быть однозначно интерпретирована как отражение различия концентраций их соединений в атмосфере, т. к. поглощательная способность *Pleurozium Sreberi* по отношению к различным металлам пока не известна.

Проведенная работа показала, что к моменту начала функционирования ОУХО природный комплекс на территории зоны защитных мероприятий имеет определенный уровень загрязнения металлами, который можно считать исходным для дальнейшего мониторинга.

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКИ ВЯТКИ И ЕЕ БЕРЕГОВ ОТ с. ПЕТРОПАВЛОВСКОЕ СОВЕТСКОГО РАЙОНА ДО с. ШУРМА УРЖУМСКОГО РАЙОНА

*А. С. Зорин, Е. В. Коржавина, З. П. Макаренко
МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»*

В Кировской области есть много уголков природы, которые покоряют сердце своей красотой. Одними из таких мест являются берега р. Вятки от с. Петропавловское Советского района до с. Шурма Уржумского района и, особенно, территория ранее планируемого национального парка «Атарская лука» (наша Вятская Швейцария), предполагаемые границы которого должны были захватить смежные территории Советского, Нолинского, Лебяжского и Уржумского районов по обоим берегам р. Вятки от г. Советска до д. Хмелёвка Нолинского района и д. Приверх Лебяжского района. Поэтому проведение комплексной оценки состояния этих территорий актуально.

Целью исследовательской работы являлось проведение комплексной оценки экологического состояния р. Вятки и ее берегов от с. Петропавловское Советского района до с. Шурма Уржумского района.

Задачами исследования являлись: проведение экологических исследований, определение химического состава воды, определение биотического индекса р. Вятки, исследование лесной растительности, определение процента лишайникового покрытия и подроста сосны, математическая обработка результатов.

При проведении исследований были использованы методики химических, биоиндикационных и микробиологических анализов. В работе приведены результаты химического анализа 18 проб воды из р. Вятки, родников, ручьёв, ключей; значение биотического индекса р. Вятки, указаны ассоциации луговой растительности, определена биомасса и возобновляемость лесной растительности, представлены результаты лишеноиндикационных исследований двух боров по берегам р. Вятки от с. Петропавловское Советского района до с. Шурма Уржумского района.

Химический анализ природных водных объектов показал, что 55,5% проб воды соответствуют требованиям, предъявляемым к природным водным объектам (родник за с. Петропавловское, р. Вятка у б/с Атары, родник б/с Атары, р. Вятка до и после Лебязья, р. Байса, р. Вятка у д. Малиновка, р. Вятка у Аркуля, р. Вятка после д. Цепочкино и р. Вятка у с. Русский Турек).

Наблюдалось превышение требований СанПиН по следующим показателям: превышение запаха в 1,5 раза в р. Вое, р. Немде, в затоне с. Шурма, р. Вятке у с. Петропавловское; в р. Вятке у с. Петропавловское содержание железа общего превышает требования СанПиН в 4 раза; в р. Лудяне много органических загрязнений (окисляемость $>16\text{мгО}_2/\text{л}$); в р. Ситьма, р. Воя, роднике у Буйского перевоза и водопроводной воде с. Шурма карбонатная жесткость больше требований СанПиН в 1,08–1,5 раза; в р. Воя содержание аммония в 2 раза больше требований СанПиН; водопроводная вода с. Шурма содержит нитриты, превышающие требования СанПиН в 2,5 раза.

Пробы воды, взятые из родника б/с Атары и из родника за с. Петропавловское соответствуют – СанПиН «Вода питьевая».

На протяжении всего маршрута биотический индекс был равен 4 и 5, что соответствует водоему слабозагрязненному и загрязненному.

По данным результатов микробиологических исследований выявлено что, в двух из четырех местах отбора проб воды (р. Уржумка и родник у с. Петропавловское) наблюдается присутствие недопустимых колиформных бактерий.

Изучение луговой растительности показало, что на исследованном отрезке р. Вятки развиты луга центральной поймы среднего и высокого уровня со злаково-разнотравными травостоями. Для среднего уровня характерны лугово-овсянничники и луговотимофеечники с чиной луговой и другим мезофильным луговым разнотравьем. На высоких уровнях встречаются полевица обыкновенная с нивяником. В ложбинах – луга с лисохвостом луговым, лабазником и кровохлёбкой. На гривах прирусловья – изреженные травостои с обилием полыни равнинной и пижмы, зарастающие ракитником русским. На песчаных пляжах – заросли белокопытника.

Результаты исследования древостоя показали, что доминирующей породой является сосна, в качестве примеси присутствуют ель, берёза; в районе с. Смутяки и с. Красное встречается дуб.

В изученном отрезке р. Вятки на ее берегах присутствуют смешанные широколиственно-хвойные леса.

С использованием метода лишеноиндикации были проведены исследования в двух борах по маршруту экспедиции: процент лишайникового покрытия в бору «Хвоинка» составил около 16%, а в бору до с. Шурма – 18%, то есть наблюдается слабая загрязненность воздуха на исследованных территориях.

Математическая обработка результатов химического анализа проб воды показала, что 33% исследуемых водоёмов относятся к I классу качества воды и определяются как очень чистые (ИЗВ от 0,2 до 1), остальные относятся ко II классу и определяются, как чистые.

Для комплексной оценки экологического состояния р. Вятки и ее берегов от с. Петропавловское до с. Шурма построены диаграммы экологических пока-

зателей (суммарное химическое загрязнение, отнесенное к ПДК, общее микробное число, общие колиформные бактерии, биотический индекс). Р. Вятка на протяжении маршрута является бактериологически загрязненной, по биотическому индексу относится к загрязненным водоемам, химическое загрязнение воды в районе населенных пунктов увеличивается 2–4 раза.

Для улучшения экологического состояния проектируемого Национального парка «Атарская Лука» необходимо повысить эффективность работы очистных сооружений г. Советска, построить очистные сооружения базы отдыха в с. Петропавловское, в селах на берегу р. Вятки использовать экологически чистые сельскохозяйственные технологии.

Литература

1. Муравьев, А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами [Текст] / 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Кримас+, 2004. – 248 с.
2. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2006 году: Региональный доклад [Текст] / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. – Киров: Триада плюс, 2007. – 180 с.
3. Природа, хозяйство, экология Кировской области [Текст] / Под ред. В. И. Колчанова – Киров: Вятка, 1996. – 592 с.

МОНИТОРИНГ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РАЙОНА г. КИРОВА

А. А. Яковлев, З. П. Макаренко
МОУ «Лицей естественных наук г. Кирова»

Лицей естественных наук в течение двенадцати лет в рамках федеральной программы «Экобезопасность России» под руководством лаборатории биомониторинга при Вятском государственном гуманитарном университете выполняет задание по экологическому мониторингу северо-западного района г. Кирова. (Ашихмина, Зайцев, 2001; Пересторонин, 2007; Сюткин, Ашихмина, 1997).

Целью настоящей работы являлось проведение комплексных исследований экологического состояния водных объектов северо-западного района г. Кирова.

При проведении работы были поставлены задачи: провести химический анализ природных водных объектов на территории северо-западного района г. Кирова в 13 точках по 14 химическим показателям, провести математическую обработку полученных результатов и проанализировать результаты двенадцатилетнего мониторинга химического состава водных объектов, определить видовой состав птиц на территории северо-западного района г. Кирова, дать комплексную оценку экологического состояния природных водных объектов северо-западного района г. Кирова.

При проведении исследований были использованы методики экспресс-анализа, количественного химического анализа, биоиндикационные методики, методика определения физических величин и методики по наблюдению птиц.

Экологический мониторинг 2007 г. природных водных объектов по химическому составу показал, что требованиям, предъявляемым природным водным объектам (СанПиН 2.1.5. 980–00) и питьевой воды (СанПиН 2.1.4. 1074–01) не соответствуют 85% из исследованных водных объектов: содержание нитритов, превышает ПДК в 10 раз в Смежном пруду в посёлке Ганино и в ручье на ул. Профсоюзной; в ручье на ул. Профсоюзной содержание аммония превышает ПДК в 2–4 раза, запах – в 2,5 раза, содержание органических загрязнителей – в 1,6 раза; содержание карбонатов превышает ПДК в 1,5–2,5 раза практически во всех водных объектах кроме Смежного пруда, озера на ул. Кирпичной и р. Вятки. Лишь в р. Вятке и озере на ул. Кирпичной вода соответствует требованиям, предъявляемым к природным водным объектам.

Математическая обработка результатов химического анализа проб воды показала, что коэффициент вариации за 2007 г. изменился по сравнению с 2001–2006 гг. В программу экомониторинга северо-западного района г. Кирова обязательно должно быть включено отслеживание следующих показателей: запах, аммоний, сульфаты, хлориды, окисляемость, карбонатная жесткость. Показатель рН можно измерять реже.

Химическое загрязнение водных объектов северо-западного района г. Кирова по сравнению с 2006 г. уменьшилось в Раковском роднике, Филейском водопаде, р. Люльченке на ул. Кирпичной и ручье на ул. Профсоюзной; в остальных водных объектах, кроме р. Курьи, – увеличилось.

Большинство исследуемых в 2007 г. водоёмов (85%) относятся ко II классу качества воды и определяются как чистые (ИЗВ от 0,2 до 1). Смежный пруд характеризуется как умеренно загрязнённый (III класс качества воды, ИЗВ от 1 до 2); ручей на ул. Профсоюзной – как загрязнённый (IV класс воды, ИЗВ от 2 до 4).

Анализ химических показателей р. Люльченки показал, что данный водный объект испытывает сильное техногенное влияние со стороны близлежащих промышленных предприятий. На протяжении 10 км протекания р. Люльченки по территории северо-западного района г. Кирова концентрация аммония увеличивается в 10,7 раза, органических загрязнений – в 6 раз, запаха – в 4 раза.

Анализ изменений величин суммарного загрязнения за двенадцать лет показал, что качество воды в реке Курье остаётся стабильным (сначала заметно плавное снижение суммарного химического загрязнения за счет процесса самоочищения после аварии), ручей на ул. Профсоюзной по-прежнему остаётся очень загрязнённым.

Анализ математической обработки результатов химического анализа водных объектов в 2007 г. показал, что наиболее чистым по химическим показателям является Раковский родник; наиболее загрязнённым – ручей на ул. Профсоюзной.

В 2007 г. наблюдалось больше видов птиц, чем в ходе мониторинга 2006 г.: наибольшее количество видов птиц замечено в поселке Ганино в районе Ганинского пруда, Смежного пруда и реки Люльченки (16 видов птиц), наименьший видовой состав был замечен в районе р. Люльченки на ул. Лепсе (1 вид), а также в районе озера на ул. Кирпичной (3 вида птиц).

Биоиндикационные исследования показали, что наиболее чистые водные объекты: река Курья (биотический индекс равен 8) и Ганинский пруд (биотический индекс равен 7); наиболее загрязнённые: ручей на улице Профсоюзной (биотический индекс равен 0) и р. Люльченка на улице Кирпичной и Лепсе (биотический индекс равен 3). Остальные водные объекты относятся к классу слабозагрязнённых вод.

Наиболее высокий уровень радиационного фона (2,7 МЗВ/год) был замерен у ручья на ул. Профсоюзной, наименьший радиационный фон у водных объектов в поселке Ганино и у озера на ул. Кирпичной и составляет 0,9–1,0 МЗВ/год (на уровне ПДК).

Комплексные исследования природных сред северо-западного района г. Кирова, включающие химический и биологический мониторинг, определение химического состава природных водных объектов, видового состава птиц, определение биотического индекса, радиационного загрязнения позволили выявить, что наиболее сильное антропогенное воздействие испытывают р. Люльченка на ул. Лепсе (построена автомойка, работают склады и химчистка) и ручей на ул. Профсоюзной. Самый чистый водный объект по комплексной оценке – Ганинский пруд.

Литература

1. Ашихмина, Т. Я., Зайцев, М. А. Экологическая безопасность региона [Текст]. Киров: Мин-во промышленности, науки и технологий; Правительство Кировской области; ВГПУ, 2001. 242 с.
2. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2006 году [Текст]: Региональный доклад / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. Киров: Триада плюс, 2007. 180 с.
3. Сюткин, В. М., Ашихмина, Т. Я. Комплексный экологический мониторинг региона на примере Кировской области [Текст]. Киров: ВГПУ, 1997. 20 с.
4. Экологический атлас Кировской области: Сборник компьютерных карт [Текст].

ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ СОСТАВА НИЖНЕИВКИНСКОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ 2КД-2

Е. Н. Головкина, В. М. Тимонюк

Вятский государственный гуманитарный университет

В минеральных Нижнеивкинских водах присутствуют практически все из содержащихся в недрах Земли химические элементы, которые существуют в воде в форме гидратированных ионов или ассоциированных соединений. В наибольшей концентрации минеральная вода содержит катионы: Na^+ , Mg^{2+} ; Ca^{2+} , анионы: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- .

Минеральные воды образуются в результате тесно взаимосвязанных геохимических процессов выщелачивания, растворения солей и ионного обмена в системе «вода – порода». По происхождению и условиям формирования выделяют седиментационные (глубинные) и инфильтративные (поверхностные) воды. В формировании инфильтративных вод участвуют процессы фильтрации

поверхностных вод через осадочные породы. Седиментационные воды – это результат осадконакопления и захоронения морских вод в глубинных недрах.

Считается, что подземные воды верхних водоносных комплексов Нижнеивкинского месторождения имеют частично инфильтрационное происхождение. Инфильтрация с поверхности может проявляться в виде сезонных колебаний химического состава минеральной воды.

Для выявления сезонных изменений были проанализированы результаты ежемесячного определения химического состава воды из скважины 2КД-2 за период с января 2005 по декабрь 2007 гг. Были вычислены средние значения каждого показателя за три года и определен максимальный интервал отклонений (табл).

Таблица

Показатель	Интервал отклонения от среднего значения, %
Общая минерализация	2,0–4,0
Хлорид-ионы	6,0–11,0
Сульфат-ионы	2,5–4,5
Гидрокарбонат-ионы	2,6–3,2
Ионы натрия и калия	8–10,5
Ионы магния	5,5–16,1
Ионы кальция	1,0–1,3
Сумма катионов	1,4–2,8
Сумма анионов	1,8–3,6
Общая сумма ионов	1,7–3,4

Из таблицы видно, что концентрация всех компонентов минеральной воды в течение периода наблюдений изменялась, причем наиболее существенные колебания наблюдались в катионном составе. При этом максимальное содержание катионов ежегодно отмечалось в марте, а минимальное – в летние месяцы. В то же время, наиболее общие показатели (общая минерализация, сумма ионов) изменялись незначительно и не зависели от сезона. Таким образом, сезонные колебания в составе воды можно считать несущественными.

Проведенная работа позволяет сделать вывод, что процессы инфильтрации не оказывают заметного влияния на химический состав минеральной воды.

СВОЙСТВА ПОЧВ В ОКРЕСТНОСТЯХ КИЛЬМЕЗСКОГО ЯДОМОГИЛЬНИКА

Е. В. Гайтанова, И. В. Кропачева, М. В. Харина, Е. В. Дабах
Вятский государственный гуманитарный университет,
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

В соответствии с Программой мониторинга Кильмезского ядомогильника изучали свойства почв, смешанные образцы которых были отобраны на пробных площадках, заложенных ниже по рельефу относительно объекта захоронения пестицидов. Площадки мониторинга (ПМ) 2, 4 и 6 и 7 расположены на заболоченных берегах р. Осиновка и ее притоков, образцы почв представлены

перегнойными и торфяно-перегнойными горизонтами. Площадка 3 заложена на заброшенной пашне в урочище Орехово, образцы почв отобраны из дернины и гумусового горизонта. ПМ 5-расположена в посадках сосны на склоне вблизи ядомогильника. Почва на этой площадке была нарушена; в настоящее время почвообразование идет в сторону формирования подзолистого профиля; смешанные образцы отобраны из подстилки и маломощного горизонта гумусовых затеков.

Результаты определения свойств почв представлены в табл.

Таблица

Свойства почв в окрестностях Кильмезского ядомогильника

№ ПМ	Глубина взятия образца, см	рН _{Н2О}	рН _{КCl}	мг/экв/100г					Гумус, %
				Нг	Ca	Mg	S	E	
2	0–10	6,1	5,5	–	13,38	3,86	17,24	–	16,53
2	10–20	5,7	5,3	–	8,83	2,34	11,17	–	12,16
3	0–3(5)	6,3	5,2	5,40	10,34	3,45	13,79	19,19	15,10
3	3(5)–20	6,3	4,8	7,65	3,86	0,83	4,69	12,34	1,05
4	0-3	5,6	5,1	–	26,34	6,90	33,24	–	49,59
4	3–15	5,7	5,1	–	19,45	4,82	24,27	–	29,96
5	0–2	5,7	4,8	7,65	4,69	0,96	5,65	13,30	25,84
5	2–15	5,8	4,7	4,59	1,10	0,55	1,65	6,24	0,79
6	0–5	5,9	5,5	–	31,86	3,31	35,17	–	43,32
6	5–20	6,2	5,6	2,97	12,27	1,11	13,38	16,35	18,06
7	0–7	6,2	5,4	2,25	12,27	3,63	15,90	18,15	18,27
7	7–20	6,0	4,9	7,92	10,21	2,75	12,96	20,88	7,03

Почвы относятся к категории от среднекислых (рН_{КCl} 4,6–5,0) до близких к нейтральным (рН_{КCl} 5,6–6,0). В тех образцах, где была возможность определить гидролитическую кислотность (Нг) по общепринятой методике, этот показатель довольно высокий, закономерно варьирует в соответствии с рН и гранулометрическим составом образца. Наиболее богаты обменными основаниями (S) верхние слои почв на 4 и 6 площадках, расположенных на берегах ручьев, впадающих в р. Осиновка. Почвы, образцы которых отобраны на берегу реки (площадки 2 и 7), характеризуются близкими значениями суммы обменных оснований, почти в 2 раза меньшими по сравнению с почвами с площадок 4 и 6. Содержание органического вещества, которое условно обозначено как гумус, хотя представлено не только гумусовыми веществами, но и растительными остатками разной степени разложения, также максимально в почвенных образцах с ПМ 4 и 6. Минимальные количества органического вещества отмечены в гумусовых горизонтах подзолистых антропогенно нарушенных почв (ПМ 5) и дерново-подзолистых почв (ПМ 3). Однако, следует иметь в виду, что в этих горизонтах органическое вещество представлено специфическими гумусовыми веществами, а не растительными остатками разной степени разложения, как в других образцах. И по содержанию гумуса эти почвы могут быть отнесены к очень бедным.

Коэффициент корреляции между суммой обменных оснований и содержанием гумуса высокий 0,88, что свидетельствует о ведущей роли органиче-

ского вещества в обеспечении ионообменных свойств этих горизонтов. Таким образом, вполне обоснованно почвы на заболоченных берегах ручьев и р. Осиновка (ПМ 4, 6, 2 и 7) рассматриваются как природные «ловушки», способные сорбировать и удерживать в обменно-поглощенном состоянии загрязняющие вещества, в том числе ионы тяжелых металлов и мышьяка, содержащиеся в захороненных ядохимикатах. Почвы на склонах Ореховской возвышенности, расположенные непосредственно около объекта, в основном легкого гранулометрического состава и, обладая невысокой емкостью поглощения (особенно почвы на ПМ 5), а также будучи приуроченными к транзитным ландшафтам, не являются барьерами для загрязняющих веществ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОСФОРА В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Д. Н. Филимонова, Т. Я. Ашихмина

*Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет*

Фосфор широко распространен в земной коре, в основном в виде фосфата кальция. Среднее содержание фосфора в окружающей среде составляет ($5 \cdot 10^{-2}\%$). Мировые запасы фосфора составляют $5,7 \cdot 10^9$ т. В природе фосфор находится в виде малорастворимых фосфатов. Общие запасы фосфора в почвах земного шара крайне малы.

В научных исследованиях изучению содержания фосфора в продуктах питания, овощах, фруктах уделяется достаточно большое внимание. Важность этого вопроса заключается в том, что с одной стороны фосфор – один из основных биогенных элементов, участвующих в построении молекул белков, ферментов, нуклеиновых кислот, фосфатидов и некоторых других, важных в функциональном отношении соединений для растений. Основным источником фосфора для растений являются подвижные формы фосфатов почв и фосфор, вносимый с удобрениями. Формы фосфора, относительно легко доступные для питания растений, составляет лишь 10–20% от общего содержания его в почве.

С другой стороны, как известно фосфор относится к жизненно важным, необходимым веществам. В организме человека фосфор присутствует в виде фосфорной кислоты и ее солей. Фосфор принимает участие во всех процессах жизнедеятельности организма: синтез и расщепление веществ в клетках; регуляция обмена веществ; входит в состав нуклеиновых кислот и ряда ферментов, в том числе аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) и креатинфосфата – накопителей энергии.

Фосфор, будучи одним из составных элементов нуклеотидов и нуклеиновых кислот, играет важную роль в обмене веществ.

Кроме того, сахара и жирные кислоты не могут быть использованы клетками в качестве источника энергии, если они не будут сначала фосфолированы.

Обеспеченность организма необходимым количеством фосфора определяется не столько абсолютным его количеством, поступающим в организм,

сколько соотношением его с другими компонентами пищи: белками, жирами, углеводами, минеральными веществами, и в первую очередь, с кальцием. При недостаточном количестве белков потребность в фосфоре увеличивается. В то же время избыток фосфора приводит к уменьшению содержания кальция в организме.

Нами проводились исследования по определению содержания фосфора в картофеле, свекле, горохе, выращенных в кооперативном хозяйстве «Строитель» Уржумского района Кировской области.

Определение общего содержания фосфора в овощах проводилось по методике ГОСТ 26717. Сущность метода заключается в фотоколориметрическом определении фосфора в присутствии смешанного катализатора, молибденовой жидкости, сурьмяно-виннокислого калия и аскорбиновой кислоты.

Для определения массовой доли общего фосфора используют сухой остаток навески после определения массовой доли влаги. Остаток навески подсушивают в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С в течение 1 часа. Минерализацию пробы сухого органического вещества проводят в присутствии смешанного катализатора или перекиси водорода. Из сухого остатка после его тщательного перемешивания отбирают навеску 1,0 г (с погрешностью не более 0,001 г) для анализа.

Количественное определение фосфора проводят на фотоэлектроколориметре с красным светофильтром или на спектрофотометре при длине волны 670 нм, используя кюветы толщиной поглощающего свет слоя 10 мм. Одновременно через все стадии анализа проводят контрольный опыт в тех же условиях и с тем же количеством реактивов. По результатам определений оптической плотности анализируемых растворов находят массовую долю общего фосфора в процентах.

Методом фотометрического анализа нами определено среднее содержание P_2O_5 в картофеле, которое равно 0,7% на абсолютно сухое вещество, в свекле – 0,46% и в горохе – 0,29%. Результаты исследований представлены в виде диаграммы.

Результаты исследований статистически обработаны, по полученным материалам выполнены диаграммы.

МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ КОСТИНСКОГО ПОЛИГОНА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*Л. В. Пересторонин, Д. А. Цеховой, А. В. Зонов,
Н. Н. Яговкина, Т. Я. Ашихмина*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
Вятский государственный гуманитарный университет,
ООО Спецавтохозяйство, г. Киров*

Данная работа является продолжением исследований по изучению состояния подземных вод в районе полигона бытовых отходов п. Костино. Специализированный объект для захоронения твердых бытовых отходов в п. Костино не соответствует потребностям города по вместимости, санитарным нормам и по требованиям природоохранного законодательства. Эксплуатация его продолжается в отсутствие лимитов на размещение отходов. Объем размещенных отходов уже на сегодня превышает лимиты в более чем 1,5 раза. Данная свалка бытовых отходов окружена лесом, полями, где горожанами выращивается картофель и высеваются злаковые культуры.

В 2007 г. мониторинг подземных вод проводился на 6 наблюдательных скважинах. Отбор проб воды осуществлялся ежеквартально.

В пробах воды определялось 23 показателя, из них 7 катионов металлов (кальций, магний, железо общ. (валов), кадмий, свинец, ртуть, растворимая медь; 6 – анионов (гидрокарбонаты, карбонаты, нитриты, нитраты, хлорид-ионы, сульфат-ионы. Кроме того, определялись ионы аммония, мышьяк, нефтепродукты, окисляемость перманганатная, водородный показатель (рН), общая жесткость, сухой остаток.

Сравнительный анализ основных показателей загрязняющих веществ в подземной воде из наблюдательных скважин выявляет высокие концентрации общего железа, содержания хлоридов, сульфатов, азота аммонийного, нитратного и нитритного. Отмечается с 2005 по 2007 гг. рост содержания нефтепродуктов, повышенные значения ХПК и БПК.

Наиболее высокие показатели выявлены в подземной воде из наблюдательных скважин № 76675, 76676, 76677 по хлоридам, аммонийному и нитратному азоту, сухому остатку, ХПК, БПК.

В воде из скважин № 2, 3, 4 проявляюся в сравнении с 2005 г. повышенные концентрации меди, общего железа, сульфатов и хлоридов.

Анализ содержания загрязняющих веществ в воде наблюдательных скважин по сезонам года позволяет сделать вывод о том, что наибольшие концентрации в воде наблюдательных скважин отмечаются в первом и третьем квартале, т. е. весной и осенью, это вполне согласуется с данными мониторинга прошлых лет.

РЕФОРМИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

*С. И. Петров, П. И. Петров, С. Г. Скугорева,
Т. Я. Ашихмина, Л. М. Куимова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,
Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,
ОАО «Территориальная генерирующая компания № 5»*

За последние годы в электроэнергетике нашей страны, в том числе и в Кировской области происходят радикальные преобразования: изменяется система государственного регулирования и структура отрасли, разрабатываются и реализуются новые инвестиционные программы, внедряются новые технологии, с целью создания условий для обеспечения устойчивого функционирования и развития отрасли, повышения эффективности производства и потребления электроэнергии.

Одним из важнейших направлений инвестиционной программы «Территориальной генерирующей компании № 5» (ТГК–5) по реформированию электроэнергетики Кировской области является внедрение парогазовых технологий на двух станциях: Кировской ТЭЦ–1, Кировской ТЭЦ–3. Парогазовые установки позволят значительно увеличить эффективность сжигания природного газа, не увеличивая долю этого топлива в топливном балансе. Использование парогазовых установок вместо паросиловых позволяет уменьшить выбросы общепромышленных газов-загрязнителей.

Другим важнейшим направлением инвестиционной программы ТГК–5 является внедрение современных технологий сжигания твёрдого топлива. На Кировской ТЭЦ–4 уже начаты работы по внедрению низкотемпературной технологии сжигания топлива. При реализации мероприятий инвестиционной программы, направленных на модернизацию оборудования, повышение эффективности производства особое внимание обращается на решение вопросов по охране окружающей среды: повышение эффективности очистки дымовых газов от загрязняющих веществ; снижение количества сбросов промышленных стоков и лучшая их очистка; внедрение замкнутого цикла водоснабжения и др.

В рамках мониторинга окружающей природной среды в районе Кировской ТЭЦ–4 нами 2007–2008 гг. проведены исследования атмосферных осадков (снега). Пробы снега отбирались в шести точках на расстоянии 200 м и 400 м с учетом розы ветров. Анализ снеговой воды проводился по 13 показателям. Изучалось содержание калия, натрия, лития, аммония, фторидов, хлоридов, нитратов, нитритов, фосфатов, сульфатов, а также общее солесодержание и органические составляющие. Определения проводились методами высокоэффективной жидкостной хроматографии, фотоколориметрии и гравиметрии. В летнее время в районе ТЭЦ–4 и ТЭЦ–1 планируется провести мониторинг почв и растительности.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ МЕТИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РАСТЕНИЯ

О. Н. Рудковская, Н. В. Сунцова, С. Ю. Огородникова
Вятский государственный гуманитарный университет,
Лаборатория биомониторинга ИБ Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ

В последние годы в литературе появляется все больше сообщений о эффектах подпороговых (малых и сверхмалых) доз биологически активных веществ, антиоксидантов, высокотоксичных соединений, ионизирующего излучения и др. на макромолекулы, клетки, органы, ткани и организмы. К малым относят дозы на 1–2 порядка меньше пороговых, к сверхмалым – концентрации в интервале $1 \cdot 10^{-18}$ – $1 \cdot 10^{-14}$ моль/л.

Эффекты сверхмалых доз на биологические объекты имеют общие закономерности, несмотря на различие в структуре и биологической активности химических соединений (Бурлакова, 2000; Булатов и др., 2002). Для сверхмалых доз характерна нестабильность наблюдаемых эффектов, как по величине, так и по знаку. Очень редко встречается зависимость с насыщением при возрастающих концентрациях, обычная в экспериментах с действующими дозами. Зависимость «доза-эффект» в интервале сверхмалых доз имеет следующие особенности: полимодальность с «мертвой зоной», составляющей по концентрации 2–3 порядка; «перемена знака» активности (стимуляция-ингибирование); практически равные по величине эффекты доз, различающиеся на 5–8 порядков.

Целью работы было изучение эффектов малых и сверхмалых доз фосфорорганического ксенобиотика метилфосфоновой кислоты на всхожесть семян и рост проростков.

Изучено влияние метилфосфоновой кислоты (МФК) в широком диапазоне концентраций $1 \cdot 10^{-4}$ – $1 \cdot 10^{-15}$ моль/л на всхожесть семян, рост и накопление биомассы проростками ячменя сорта Новичок.

Установлено, что МФК в концентрациях на несколько ниже пороговой ($1 \cdot 10^{-3}$ моль/л) оказывает как стимулирующее, так и ингибирующее действие на линейный рост проростков и накопление биомассы.

Выявленные эффекты свидетельствуют о том, что МФК проявляет биологическую активность в сверхмалых концентрациях, поэтому появление в окружающей среде этого ксенобиотика в очень малых дозах может оказать негативное влияние на рост и развитие растений.

Литература

1. Бурлакова Е. Б. Сверхмалые дозы – большая загадка природы // Экология и жизнь, 2000. № 2. С. 38–42.
2. Булатов В. В., Хохоев Т. Х., Дикий В. В., Заонегин С. В., Бабин В. Н. Проблема малых и сверхмалых доз в токсикологии. Фундаментальные и прикладные аспекты // Российский химический журнал, 2002. № 6. С. 58–62.

«СЕКЦИЯ 6 «СОЦИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ. ОБРАЗОВАНИЕ. КУЛЬТУРА»

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА «ДАРНИЦКИЙ», РЕАЛИЗУЕМОГО НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ г. КИРОВА

Я. В. Малых, Л. Н. Зонова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Хлебопекарная отрасль является одной из ведущих отраслей пищевой промышленности. Хлеб в нашей стране имеет особое значение. Его производство связано с глубокими национальными традициями. Русский хлеб издавна славился вкусом, ароматом, питательностью, разнообразием ассортимента.

В последние годы наблюдается увеличение объемов выработки продукции хлебопекарного производства, прирост составляет 7–10%. В наращивании производства и потреблении хлеба основополагающими являются повышение качества продукции и условия ее продаж.

По результатам исследований в сегменте хлебобулочных изделий лидирующее положение по объему продаж и популярности среди населения занимает хлеб «Дарницкий».

Поэтому целью работы явилось сравнение ржано-пшеничного хлеба «Дарницкий» разных производителей, реализуемого в розничной сети г. Кирова, выявления наиболее соответствующего действующим нормативным документам.

Для исследования были выбраны образцы «Дарницкого» хлеба, реализуемые на рынке г. Кирова: ИП Ворожцов «Глобус»; ОАО «Кирово-Чепецкий хлеб»; ОАО «Кировхлеб»; «Русская тройка»; ООО «Хлебный город». Хлебные изделия покупались в магазинах г. Кирова, и контроль их качества осуществлялся по следующим параметрам – органолептические показатели: цвет, поверхность, форма, состояние мякиша, вкус и запах; физико-химические показатели: влажность, кислотность, пористость.

Используя словесную характеристику показателей качества, каждый образец хлебных изделий оценивался с учетом мнений 7 дегустаторов. Все исследуемые образцы по органолептическим показателям соответствуют требованиям нормативных документов, за исключением хлеба ОАО «Кировхлеб», который имел вкус хлебный невыраженный, кислый.

Анализируя данные, можно сделать вывод, что только образцы хлеба «Дарницкий» производителя «Русская тройка» и ООО «Хлебный город» относятся по качеству к изделиям «очень хорошие». Остальные хлебные изделия относились к группе «Хорошие». Хлеб ООО «Кировхлеб» получил наимень-

ший балл 27,4, так как были поставлены самые низкие баллы за вкус и разжевываемость.

Очень важным физико-химическим показателем качества хлеба является пористость мякиша. Она характеризуется процентным соотношением объема мякиша хлеба. Показатель пористости правильно отражает качество хлеба только в том случае, если пористость хлеба равномерна, стенки пор тонки и поры не образуют крупных пустот с грубыми толстыми стенками.

Пористое строение мякиша хлеба составляет характерную его особенность, отличающую хлеб от других продуктов. Пористость обуславливает: высокую усвояемость хлеба, он легко набухает и пропитывается пищеварительными соками и поэтому пористости уделяют большое внимание. Высокими значениями пористости обладал хлеб «Дарницкий» производителя ООО «Хлебный город». Данные изделия будут хорошо усваиваться организмом человека.

У хлеба производства ОАО «Кирово-Чепецкий хлеб» значение пористости были невысокими, но по органолептическим показателям хлеб набрал самый высокий балл по показателю «Характер пористости», так как пористость была достаточно равномерная, поры мелкие и средние.

Вторым, наиболее важным, показателем качества хлеба является влажность. Повышенная влажность хлеба снижает его калорийность, ухудшает качество, хлеб становится более тяжелым, хуже усваивается. Влажный хлеб легко деформируется, быстрее подвергается плесневению.

Массовая доля влаги была характерной для хлеба в соответствии с требованиями нормативного документа. У всех образцов массовая доля влаги находилась в пределах от 43,1% хлеб ЧП Ворожцова «Глобус» до 45,95% хлеб ОАО «Кирово-Чепецкий хлеб».

Данные значения согласуются с данными органолептической оценки: мякиш был мягкий, эластичный. Самый низкий балл по показателю «Эластичность» получил хлеб ОАО «Кировхлеб», мякиш был липкий, увлажненный. Значение массовой доли влаги – 45,86% по сравнению с нормой не более 48,5%. Повышение влажности может вызвать усиление биохимических и микробиологических процессов, снижающих качество изделий.

Кислотность хлеба зависит от способа приготовления и сорта муки, оказывает влияние на вкусовые достоинства хлеба. Анализируя данные, установлено, что значения кислотности были невысокими, в пределах требований нормативного документа от 4,4°Н хлеб ИП Ворожцова «Глобус» до 8,6°Н хлеб ОАО «Кирово-Чепецкий хлеб», за исключением хлеба ОАО «Кировхлеб» (10,8), что не соответствует требованиям нормативного документа. Данные кислотности согласуются с органолептической оценкой, хлеб Дарницкий ОАО «Кирово-Чепецкий хлеб» получил самый низкий балл 2,6 за показатель «Вкус», так как хлеб имел вкус кислый, хлебный не выраженный. Вероятно, это обусловлено нарушением технологии производства – излишняя продолжительность брожения опары или теста.

Таким образом, хлеб Дарницкий ОАО «Кирово-Чепецкий хлеб» нестандартный. Остальные образцы по органолептическим и физико-химическим по-

казателям соответствуют требованиям нормативного документа и являются стандартными.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М. М. Мочалова, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

Одной из самых важных экологических проблем сегодня является качество и безопасность питания. Актуальность проблемы безопасности питания возрастает с каждым годом, поскольку является одним из факторов, определяющих здоровье людей.

Одним из основных продуктов питания являются хлебные изделия. Это гениальное изобретение человечества: в мире мало ценностей, которые, как хлеб, ни на день, ни на ночь не теряли бы своего значения. В хлебе содержатся многие важнейшие пищевые вещества, необходимые человеку. Среди них белки, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. За счет потребления хлеба человек почти наполовину удовлетворяет свою потребность в углеводах, на треть – в белках, более, чем наполовину – в витаминах группы В, солях фосфора и железа

Хлебопекарная промышленность России относится к ведущим пищевым отраслям: ее производственная база включает в себя более 1500 крупных хлебозаводов и более 5000 предприятий малой мощности. Она обеспечивает ежегодную выработку около 20 млн. тонн хлебобулочной продукции.

В настоящее время на прилавках магазинов, пекарен и ларьков появился огромный ассортимент хлеба разных сортов и форм. К сожалению, своевременную и полную информацию о качестве покупаемой продукции потребители получают далеко не всегда. Поэтому *целью* настоящей работы явилась оценка качества наиболее распространенных в г. Кирове хлебобулочных изделий. В качестве *объекта исследования* был выбран хлеб Дарницкий как один из наиболее раскупаемых сортов хлеба. К тому же на прилавки кировских магазинов этот вид поступает как минимум из трех предприятий: хлебозаводов «Кировхлеб» (крупнейший производитель хлебобулочных изделий в г. Кирове и Кировской области, организованный на базе предприятия хлебозавод) и ООО «Хлебные технологии» (включает 3 пекарни, первая из которых открылась в 1967 г., а в январе 1998 и марте 1999 гг. к ней присоединились еще две), а также из цеха по производству мучных кондитерских и кулинарных изделий «Системы Глобус», организованного сравнительно недавно.

Для контроля качества выбранного для анализа сорта хлеба государственный стандарт ГОСТ 26983–86 «Хлеб Дарницкий (формовой)» предусматривает определение следующих показателей (табл.): органолептические (форма, поверхность, цвет, поперечность, пористость, цвет и запах) и физико-химические (влажность – определение по ГОСТ 21094–75, кислотность – определение по ГОСТ 5670–96, пористость мякиша и содержание сахара – определение по ГОСТ 5672–68).

Результаты проведенного эксперимента по оценке качества Дарницкого хлеба представлены в таблице (здесь же для сравнения приведены требования ГОСТ 26983–86.

Таблица

Качество хлеба Дарницкого от разных производителей

Показатель	Требования ГОСТ 26983–86	Экспериментальные данные		
		«Кировхлеб»	«Хлебные технологии»	«Система Глобус»
Органолептические свойства хлеба				
Форма	Соответствует форме, в которой проводилась выпечка	Соответствует форме, в которой проводилась выпечка хлеба; боковых выплывов нет		
Поверхность	Шероховатая, без крупных трещин и подрывов	Шероховатая, с мелкими трещинами	Шероховатая, без трещин	
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого	Темно-коричневый		Светло-коричневый
Поперечность	Не липкий, не влажный на ощупь, эластичный; после легкого надавливания мякиш принимает прежнюю форму	Не липкий, не влажный на ощупь, эластичный		Не липкий, слегка суховатый, эластичный
Пористость	Без пустот и уплотнений	Без пустот и уплотнений		
Вкус и запах	Без посторонних привкусов и запахов	Без посторонних привкусов и запахов		
Физико-химические свойства хлеба				
Влажность, %	41–53	47,3±1,9	44,8±5,1	49,4±4,5
Кислотность, %	5,5–12,0	8,4±0,3	6,9±0,6	3,0±0,3
Содержание сахара, %	В соответствии с рецептурами	4,3±0,6	4,9±0,6	4,9±0,3

Таким образом, на момент исследования хлеб Дарницкий от всех трех производителей практически по всем показателям соответствовал нормативам. Исключение – у хлеба от «Системы Глобус» зафиксирована пониженная кислотность.

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ г. КИРОВА

Т. А. Тимшина, О. Ю. Попова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

В условиях промышленного производства птицеводческой продукции одной из актуальнейших проблем является получение экологически чистого мяса. К качеству мяса бройлеров предъявляются высокие требования. Как правило, уже через несколько дней качество продукта снижается, а порой он становится совсем непригодным для употребления в пищу. Следует учитывать микробиологические и биохимические процессы, протекающие в свежем мясе, срок реализации, условия хранения и транспортирования.

В качестве объектов исследования были выбраны цыплята-бройлеры производства: «Куриная слобода» п. Костино; «Чепецкий бройлер» г. Кирово-Чепецк; «Куроедов» Ростовская обл., г. Белая Калитва; «Птичница отличница» Кировская обл., Советский р-н, п. Новый; «Цыпленок-бройлер» Республика Марий Эл, Звениговский район, с. Кужмара.

Наивысшую органолептическую оценку получил цыпленок-бройлер «Куриная слобода», данному образцу по всем показателям присвоены положительные характеристики. Образцы «Чепецкий бройлер» и «Куроедов» получили оценку несколько ниже из-за наличия точечных кровоизлияний на коже. Бройлеры «Птичница-отличница Советской агрофирмы» по таким показателям, как внешний вид и консистенция можно отнести к мясу сомнительной свежести, по состоянию мышц на разрезе, запаху, прозрачности бульона образец получил положительные характеристики. Бройлер «ПТФ Звениговская» по всем органолептическим показателям получил низкую оценку и относится к мясу сомнительной свежести.

В ходе микробиологического анализа данного образца выявлено наибольшее бактериальное обсеменение, при микроскопировании отчетливо видны интенсивно окрашенные следы распада мышечной ткани, в поле зрения микроскопа наблюдалось более 30 микроорганизмов с преобладанием палочек.

После повторного замораживания мяса цыплят-бройлеров наблюдалось в целом ухудшение качества всех исследуемых образцов: бройлеры «ПТФ Костинская», «Кирово-Чепецкой ПТФ», «ПТФ Надежда» («Куроедов») и «Советской агрофирмы» соответствуют мясу сомнительной свежести, бройлер «ПТФ Звениговская» расценен как несвежее мясо.

Таким образом, по микробиологическим показателям безопасности не соответствовал только образец «Цыпленок бройлер» (Республика Марий Эл, Звениговский район, с. Кужмара), возможно, вследствие грубого нарушения режимов хранения еще на этапе товародвижения от производителя к потребителю. Повторное замораживание способствовало дальнейшей порче продукта. Данное мясо употреблять в пищу нельзя.

КАЧЕСТВО РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ г. КИРОВА

*А. В. Старицина, Д. Б. Локтев
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава*

Рыбные пресервы – это продукт, готовый к употреблению в качестве острой пикантной закуски, которые можно употреблять как самостоятельный продукт и как дополнительный элемент к гарниру.

Высокая пищевая ценность рыбы определяется содержанием в мясе белков, жира, гликогена, витаминов, ферментов, экстрактивных и минеральных веществ. Мясо рыбы отличается от мяса теплокровных животных более благоприятным соотношением полноценных и неполноценных белков, вследствие меньшего содержания соединительной ткани. Кроме того, белки мяса рыбы легче и быстрее подвергаются ферментативному расщеплению, поэтому усвояемость их 97%.

Актуальность темы обусловлена тем, что сегодня рыбные пресервы постепенно становятся популярным продуктом среди российского населения. В течение последнего года рынок пресервов, по исследованиям, вырос на 30–40%, и предполагается, что эти темпы сохранятся и в следующем году. С одной стороны, это связано с ростом благосостояния потребителей, а с другой – с популяризацией товарной категории в целом.

Рынок рыбных пресервов развивается в направлении качества и безопасности, как самой продукции, так и применяемых упаковочных материалов. Он конкурентен в достаточно высокой степени.

По прогнозам 2008 г. в России суммарная емкость исследуемого рынка пресервов может увеличиться на 20–30% и достичь 347 тыс. тонн в год.

Целью исследования являлось получение объективной информации о качестве и потребительских свойствах рыбных пресервов, реализуемых в розничной торговой сети г. Кирова.

Для определения органолептических и физико-химических показателей было приобретено в магазине «Глобус» 5 объектов рыбных пресервов:

- «Сельдь филе-кусочки «В масле» – изготовитель ЗАО «Рыбопродукты»;
- «Сельдь филе-кусочки «Луковка» – ООО «Покровский пищекомбинат»;
- «Сельдь филе-кусочки «Весна» – предприятие-изготовитель ИП «Третьяков П.А.»;
- «Сельдь филе-кусочки «В майонезно-горчичном соусе» – ИП «Чуркин А. С.»;
- «Сельдь филе-кусочки «Острая» – изготовитель ЗАО «Пингвин».

Хорошего качества обладают пресервы «В масле» ЗАО «Рыбопродукты» (3,9 балла) и «В майонезно-горчичном соусе» ИП «Чуркин А.С.» (3,8 балла), так как они получили наивысшие оценки за наиболее значимые показатели, такие, как вкус, запах, консистенция, состояние рыбы и заливки. Оценку качества удовлетворительно заслуживают пресервы «Луковка» ООО «Покровский пищекомбинат» (3,6 балла). Остальные пресервы «Весна» (3,4 балла) и «Острая»

(3,3 балла) не соответствуют требованиям нормативного документа и соответственно получили оценки ниже 3,5 баллов.

После определения органолептических показателей, выбранные рыбные пресервы были исследованы по физико-химическим показателям.

По физическим показателям, таким, как высота и толщина филе-кусочков, данные виды пресервов не соответствуют нормам ГОСТа, так как их толщина филе-кусочков меньше размеров, указанных в стандарте.

Массовый состав рыбных пресервов соответствует требованиям ГОСТа у трех исследуемых образцов: «Весна» ИП «Третьяков П. А.», «В майонезно-горчичном соусе» ИП «Чуркин А. С.» и «Острая» ЗАО «Пингвин». У пресервов «В масле» ЗАО «Рыбопродукты» и «Луковка» ООО «Покровский пищекомбинат» массовый состав рыбы и заливки не соответствует требованиям нормативного документа.

При определении общей кислотности было выявлено, что только один образец № 2 «Луковка» ООО «Покровский пищекомбинат» соответствовал норме ГОСТа, остальные образцы не соответствовали НД, т. к. превышали норму 1,2% .

По содержанию поваренной соли нормам ГОСТа соответствуют пресервы «В масле» – 6,2% и «Острая» – 7,08%. Остальные «Луковка» – 8,4%, «Весна» – 10,3% и «В майонезно-горчичном соусе» – 9,7% – не соответствуют нормам ГОСТа, так как превышают норму 8%.

По результатам проделанной работы были сформулированы выводы:

1. При исследовании органолептических показателей рыбных пресервов, установлено, что хорошего качества обладают пресервы «В масле» и «В майонезно-горчичном соусе». Оценку качества удовлетворительно заслуживают пресервы «Луковка». Остальные пресервы «Весна» и «Острая» оценены как нестандартные.

2. По результатам исследования физических показателей, таких, как высота и толщина филе-кусочков, исследуемые образцы пресервов не соответствуют нормативному документу по толщине филе-кусочков.

При оценке качества пресервов по физико-химическим свойствам выявлено, что содержание поваренной соли соответствует стандарту у пресервов «В масле» и «Острая». Остальные объекты исследования по содержанию соли не соответствуют установленным требованиям.

При определении общей кислотности пресервы «Луковка» соответствуют требованиям нормативного документа, а остальные пресервы не соответствуют требованиям ГОСТ.

3. В целом, в ситуации выбора рыбных пресервов покупатели в первую очередь руководствуются потребительскими свойствами и внешним видом продукта, а в меньшей степени – ценой.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРОВ СЛАДКИХ ПЛАВЛЕННЫХ «ОМИЧКА» РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ г. КИРОВА

Ю. М. Старкова, О. Ю. Попова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Сыр – полноценный питательный продукт, готовый к употреблению, который необходим для сбалансированного питания в любом возрасте. Питательная ценность сыра обусловлена высокой концентрацией в нем молочного белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, так необходимых для нормального развития организма человека. Плавленные сыры составляют отдельный тип в классификации сыров. В зависимости от вида основного сырья, технологии производства, химического состава и органолептических показателей плавленные сыры подразделяют на видовые группы: плавленные ломтевые; плавленные колбасные; плавленные пастообразные; плавленные сладкие; плавленные консервные; плавленные к обеду. Плавленный сыр «Омичка» относится к группе сладких сыров. Сладкие плавленные сыры вырабатывают из творога различной жирности, сливочного масла, сахара и вкусовых наполнителей (ванилина, кофе, какао, меда, фруктовых эссенций и пр.) Для получения нежной и пластичной консистенции горячую сырную массу гомогенизируют или добавляют стабилизаторы. Объектом исследования были выбраны образцы сыра сладкого плавленого «Омичка» разных производителей: Мясомолочный комплекс «Добрынинский», с. Пасегово; ОАО «Петмол», г. Санкт-Петербург; ЗАО «Тасис-Агро» – «Смоленкий», г. Смоленск; ОАО «Янтарь», г. Котельнич; ОАО «Городской молочный завод», г. Кирово-Чепецк.

Проведенные физико-химические исследования показывают, что все исследуемые образцы по массовой доле сахарозы соответствуют требованиям нормативной документации, однако массовая доля влаги в образце производства «Тасис-Агро» – «Смоленский» составляет 36,9%, что меньше допустимой нормы.

Для сравнения органолептических свойств образцов сыра были исследованы такие показатели, как внешний вид, консистенция, вкус, запах, цвет теста и вид на разрезе.

В результате проведенной экспертизы установлено, что исследованные образцы обладают высокими показателями качества, кроме сыра, произведенного на ЗАО «Тасис-Агро» – «Смоленкий», г. Смоленск. Наилучшими свойствами по органолептическим и физико-химическим показателям обладает сыр производства ОАО «Городской молочный завод», г. Кирово-Чепецк.

Полученные данные интегрального показателя конкурентоспособности сыра плавленого «Омичка» свидетельствуют, что наиболее конкурентоспособным продуктом по соотношению «цена-качество» среди исследуемых образцов является сыр «Омичка» (ОАО «Янтарь», г. Котельнич).

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СЫРОВ ВОЖГАЛЬСКОГО МАСЛОДЕЛЬНО-СЫРОДЕЛЬНОГО ЗАВОДА, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ г. КИРОВА

Н. В. Голышева, А. А. Лазарев
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Одним из представителей молочных продуктов, обладающих лечебными и диетическими свойствами, является сыр. Его компоненты, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека, практически полностью усваиваются организмом. Повседневный спрос на сыр обусловлен также универсальностью его использования. Сейчас наблюдается постоянное увеличение числа предприятий, реализующих сыры на рынке г. Кирова. Наиболее известным предприятием Кировской области, зарекомендовавшим себя как производитель качественной и относительно недорогой продукции, является Вожгальский маслодельно-сыродельный завод. Сыры данного предприятия можно встретить практически в любом магазине г. Кирова и Кировской области.

Поэтому целью исследования явилось получение объективной информации о качестве сыров, выработанных Вожгальским маслодельно-сыродельным заводом, реализуемых через торговую сеть г. Кирова.

В качестве объектов исследования были выбраны сыры твердые сычужные с низкой температурой второго нагревания, следующих наименований: «Российский», «Витязь», «Костромской «ИТ», «Голландский «ИТ» и «Гауда премиум».

Исследования органолептических, физико-химических, микробиологических показателей, а также показателей безопасности, проводились по стандартизированным методикам.

По результатам органолептических исследований можно сказать о том, что все образцы соответствуют требованиям нормативного документа на данную продукцию.

Результаты физико-химических исследований представлены в табл.

Таблица

Физико-химические показатели сыров

Наименование показателя	Норма по ГОСТ	Образцы				
		1	2	3	4	5
Массовая доля жира в сухом веществе, %	45±1,6; для «Российского» и «Витязь» – 50±1,6	50,1	50,8	45,3	45,5	45,3
Массовая доля хлорида натрия, %	1,5–2,5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,9
Массовая доля влаги, не более, %	44,0	42,2	41,4	44,0	42,3	41,2

По данным табл. можно сделать вывод о том, что все изученные образцы соответствуют требованиям стандарта.

Из микробиологических показателей определяли: бактерии группы кишечной палочки (колиформные), патогенные микроорганизмы, в том числе

сальмонеллы и количество плесеней. Установлено, что значения показателей в образцах не превышает допустимый уровень.

Также исследовали показатели безопасности. По результатам исследования показателей безопасности выявлено, что уровень токсичных элементов во всех образцах находится в пределах допустимого нормативным документом. Наличие микотоксинов, антибиотиков различных групп и пестицидов не обнаружено. Количество изотопов Стронция–90 и Цезия–137 не превышало предельно допустимых концентраций.

В результате проведенных исследований можно сказать о том, что все образцы твердых сычужных сыров полностью соответствуют четырем группам показателей, регламентируемых нормативным документом и поэтому являются качественными.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СМЕТАНЫ С МАССОВОЙ ДОЛЕЙ ЖИРА 20%, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ г. КИРОВА

О. В. Чеглакова, О. Ю. Попова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Сметана – это ценный русский национальный продукт питания, который пользуется заслуженной популярностью среди различных слоев населения. Потребитель предъявляет к этому продукту традиционные требования: повышенное содержание жира, густая вязкая консистенция, приятный кисломолочный вкус и аромат. Расширяются методы производства сметаны, кроме традиционных, появились новые методы: производство сметаны с использованием полиненасыщенных кислот, растительных кислот, соевого жира. Улучшается не только качество, но и увеличивается ассортимент сметаны.

Актуальность темы основывается на значении сметаны в структуре питания человека. Оно связано, прежде всего, с пищевой и биологической ценностью этого продукта. Сметана является питательным молочным продуктом, она используется в кулинарии и в лечебной практике.

Цель исследования – сравнительный анализ качества сметаны 20% разных производителей, реализуемой в г. Кирове. Объекты исследования: сметана следующих производителей – ООО «Кировская молочная компания» г. Киров; ОАО «Молочный завод «Вятский» пгт. Фаленки; ОАО «Городской молочный завод» г. Кирово-Чепецк; ОАО «Слободской молочный комбинат» г. Слободской; ООО «Данон индустрия» Московская обл. г. Тольятти ЗАО «Кировский молочный комбинат» Даровской район. Для определения качества сметаны были использованы органолептические и физико-химические методы исследования по определению массовой доли сухих веществ, титруемых кислот и жира.

В результате проведенной экспертизы установлено, что исследованные образцы сметаны обладают хорошими показателями качества, кроме сметаны производителя сметаны ООО «Данон индустрия», так как по органолептическим показателям он не обладает хорошим качеством.

Рынок кисломолочных продуктов демонстрирует стабильные темпы роста, и в частности, в группе кисломолочных продуктов в 2006 г. прирост производства составил около 9%, и российскими предприятиями было изготовлено 1452.5 тыс. т сметаны.

Среди исследованных образцов наиболее конкурентоспособным продуктом по соотношению «цена-качество» является сметана «Кирово-Чепецкая», наименьший результат получил образец «Данон индустрия», так как при низком качестве он имеет высокую цену. Кроме того, при исследовании сметаны в люминоскопе «Филин» ЖИГН 346.160.009 ПС было показано, что данный образец имеет голубоватое свечение, что свидетельствует о наличии в его составе растительных масел, присутствие которых не отражено на маркировке образца.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

С. А. Поторочина, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

«Молоко – это изумительная пища,
приготовленная самой природой».

И. П. Павлов

Молоко, как и хлеб, человечество начало использовать в пищу более пяти тысячелетий назад. Этот продукт содержит свыше ста ценнейших компонентов; в него входят все необходимые для жизнедеятельности организма вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины). Все компоненты молока хорошо сбалансированы, благодаря чему легко и полностью усваиваются. Поэтому молоко – единственный продукт питания в первые месяцы жизни человека, а для пожилых, ослабевших и больных людей оно является незаменимой пищей

Вместе с тем этот полезный продукт в результате загрязнения окружающей природной среды и различных фальсификаций (в первую очередь некоторых химических веществ, добавляемых в молоко для улучшения его внешнего вида и увеличения срока хранения) может нанести непоправимый вред организму.

К сожалению, в условиях жесткой конкуренции между различными производителями молочной продукции (на прилавках магазинов и на рынках огромный ассортимент молочных товаров) своевременную и полную информацию о качестве молочных продуктов потребитель получает далеко не всегда. Поэтому контроль качества молока – одна из важнейших на сегодняшний день задач, которая позволяет отчасти решить проблему здорового питания населения.

Цель настоящей работы – подбор и апробирование простых по выполнению и приборно-реактивному обеспечению методик оценки качества молока, которые, с одной стороны, соответствовали бы стандарту, а с другой - были бы доступны учащимся средних и старших классов общеобразовательной школы. Работа проводилась в *два этапа*:

1. проработка нормативной документации и справочной литературы, в результате которой были отобраны несложные по выполнению, но достаточно информативные методики определения органолептических и физико-химических свойств молока, а также наличия в нем различных фальсификаций. Методики апробированы в условиях лаборатории кафедры химии ВятГГУ; было показано, что большинство из них могут с успехом использоваться на факультативных занятиях в школе;

2. проведение факультативных занятий с учащимися восьмых классов средней общеобразовательной школы № 31 г. Кирова (во время работы школьного экологического лагеря в июне 2007 г.).

Для исследования были выбраны следующие виды молока (соответствуют ассортименту продукции магазинов микрорайона МОУ СОШ № 31):

1. молоко питьевое пастеризованное (Пасегово);
2. молоко питьевое пастеризованное маложирное (Пижанка);
3. молоко Российское питьевое пастеризованное маложирное (Киров);
4. молоко «Вятушка» (Киров).

Все виды молока, согласно штампам на упаковках, были изготовлены 13.06.07; анализ проводился в тот же день. Результаты, полученные в ходе исследований, показаны в табл.

Таблица

Качество пастеризованного молока

Показатели качества молока	Требования ГОСТ 13277 – 79	Исследуемое молоко			
		питьевое (Пасегово)	питьевое (Пижанка)	«Вятушка» (Киров)	Российское (Киров)
Органолептические показатели					
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка	Однородная жидкость без осадка			
Вкус и запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	Водянистый вкус, неприятный запах	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	
Цвет	Белый со слегка желтоватым оттенком	Белый со слегка желтоватым оттенком			
Физико-химические показатели					
Плотность, г/см ³	1,027	1,030	1,030	1,030	1,028
Кислотность, °Т	21	–	19	–	–
Степень чистоты по эталону	1	1	1	1	1
Фальсификации					
Дихромат калия	–	–	–	–	–
Сода	–	–	–	–	–
Крахмал и мука	–	–	–	–	–

Основные *результаты* работы:

– отобраны и отработаны несложные, доступные для учащихся, методики оценки качества молока;

– с учащимися одной из школ г. Кирова проведены факультативные занятия; указанные методики апробированы на молоке 4 видов, которое продается в микрорайоне школы; показано, что на момент проведения работ исследованное молоко практически по всем изучаемым показателям соответствовало требованиям ГОСТ;

– выяснено, что предложенная школьникам работа вызвала у них живой интерес, о чем свидетельствуют результаты проведенного анкетирования (например, на вопрос о *важности и необходимости таких исследований* 28,5% опрошенных ответили, что им было интересно, а 71,5% – что такие исследования необходимы).

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВИНА ДЕСЕРТНОГО «КАГОР», РЕАЛИЗУЕМОГО ЧЕРЕЗ ЗАО «ВЯТКА-ЦУМ»

Е. В. Шкляева, О. Ю. Попова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Популярное десертное вино получило свое название от французского города Кагор, расположенного недалеко от Пиринеев. Кагор вырабатывается из красных интенсивно окрашенных сортов винограда – Саперави, Каберне-Совиньон, Матраса, Кахет, Морастель, Бастардо и других, причем виноград собирают при содержании в ягодах не менее 20% сахара.

Лечебные и профилактические свойства десертного вина «Кагор» известны человечеству многие тысячелетия. По мнению исследователей и врачей умеренное потребление вина оздоравливает и укрепляет организм человека. На сегодняшний день вопрос о здоровом образе жизни, здоровом питании интересует всех, поэтому проведение исследований по определению качества вина десертного «Кагор» является актуальным.

В качестве объекта исследования был выбран «Кагор» следующих производителей: вино «Кагор Южнобережный» – «Массандра», Крым; вино «Кагор» – «Дионис Коллекшн», Румыния; «Кагор Украинский» – «Инкерман», Крым; «Кагор Канонический» – «Фанагория», Краснодарский край; «Кагор ароматизированный» – «Винни», Болгария.

После проведенных исследований органолептических показателей десертного вина «Кагор» было установлено, что образцы соответствуют разной оценке качества: «Кагор Южнобережный» и «Кагор» («Дионис Коллекшн») – «вино отличного качества» – прозрачное, чистое, вино блестит в бокале, цвет яркий, букет чистый с плодовым ароматом, вкус тонкий, по типичности вино гармоничное, соответствует сорту; «Кагор Украинский» и «Кагор Канонический» – «вино хорошего качества» – прозрачное, чистое, но без блеска, букет чистый, развитый, вкус гармоничный, по типичности соответствует сорту; «Кагор ароматизированный» – «вино неудовлетворительного качества» – мутное,

цвет нетипичный с луковичным оттенком, букет нечистый, вкус грубый, вино не гармоничное.

Результаты исследований физико-химических показателей по содержанию этилового спирта, сахара и титруемых кислот показали, что «Кагор», производимый украинскими, российскими и румынскими производителями, имеют более стабильные показатели в сравнении с аналогичным «Кагором», производимым в Болгарии.

Показатели качества вина «Кагор» российского, румынского и украинского производства соответствуют нормативным требованиям, имеют стабильные показатели качества, потребление их может принести определенную пользу здоровью при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и органов кроветворения.

АССОРТИМЕНТ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ШОКОЛАДА МОЛОЧНОГО БЕЗ ДОБАВЛЕНИЙ, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ г. КИРОВА

Е. В. Еремина, О. Ю. Попова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Шоколад – высококалорийное кондитерское изделие, способное длительно храниться без изменения свойств. Российский рынок шоколада имеет свои особенности. В России существуют очень сильные традиции производства высококачественного шоколада. На мировом рынке доминирует темный и молочный шоколад. В последние годы темный шоколад по темпам роста уступает молочному, и это сохранится, пока не будет достигнута некая точка равновесия.

Целью настоящей работы явилось изучение ассортимента и определение качества шоколада молочного без добавлений от разных производителей: ОАО «Кондитерский концерн Бабаевский»; ООО «Кондитерский фабрика Победа»; ОАО «Кондитерский объединение «Сладко»; ООО «Крафт Фудс Рус»; ОАО «Рот Фронт». Все образцы стандартные и подлежат реализации без ограничений.

При изучении органолептических показателей исследуемого шоколада установлено, что все образцы – высокого качества и отвечают требованиям нормативных документов. Наиболее высокие показатели получил образец ОАО «Кондитерский концерн Бабаевский», а наиболее низкие показатели получил образец ООО «Кондитерская фабрика Победа».

Проведя физико-химический анализ пяти образцов на определение массовой доли влаги, жира, золы и на наличие металломагнитных примесей, можно сделать вывод, что все образцы соответствуют требованиям ГОСТа.

Наиболее высокую влажность имеет образец ОАО «Кондитерский концерн Бабаевский», а наиболее низкую – образец ОАО «Рот Фронт». Самый высокий показатель массовой доли общей золы имеет образец «Крафт Фудс Рус», наименьший – ООО «Кондитерская фабрика Победа».

Исследование шоколада на содержание металломагнитных примесей показало, что металломагнитной примеси не обнаружено. В результате определе-

ния массовой доли жира можно сделать вывод, что в основном все образцы имеют слегка повышенную жирность, кроме образца Крафт Фудс Рус.

Анализ конкурентоспособности исследуемых образцов показал, что наиболее конкурентоспособным является шоколад «Бабаевский» и «Сладко», так как у этих образцов высокие потребительские качества и оптимальная цена.

БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ г. КИРОВО-ЧЕПЕЦКА

И. В. Кушнир, И. В. Горева

Кировская государственная медицинская академия

За последние годы ассортимент и производство бутилированной питьевой воды в России значительно увеличились. На рынке безалкогольной продукции реализуются сотни наименований различных видов питьевой воды. Основными производителями данной продукции в Кировской области являются: «Русско-сельская» ООО «Экоцентр», село Русское; «Мельница» ООО «Аква плюс», поселок Зониха; «Ключ здоровья» ООО «Ключ здоровья», поселок Бахта. Кроме местных производителей на наш рынок поступают питьевые бутилированные воды других производителей: «АкваМинерале» (Пепсико Холдингс); «Воп Аква» (Кока-Кола Рефрешментс); «Святой Источник» г. Саров, Нижегородская область; «Горная» (ОАО «Денеб»), г. Махачкала; «Сенежская» (ООО «ФКПЧФ Бобимэкс тм»), поселок Менделеево, Московская область.

Целью исследования являлось получение объективной информации о безопасности, качестве и потребительских свойствах питьевой бутилированной воды, реализуемой в магазинах г. Кирово-Чепецка.

Объектами испытаний явились четыре образца питьевой бутилированной воды: вода «Русскосельская», 1 категории артезианская негазированная (образец № 1); «Аqua Minerale», 1 категории артезианская негазированная (образец № 2); «Воп Аква», 1 категории чистая негазированная (образец № 3); «Мельница», высшей категории артезианская негазированная (образец № 4).

Экспертиза качества четырех образцов питьевой бутилированной воды позволила установить, что по органолептическим показателям (запах и вкус), все образцы соответствуют установленным требованиям СанПиНа, а по физико-химическим показателям ни один из образцов полностью им не соответствует. У всех объектов исследования была превышена общая жесткость воды, а постоянное употребление внутрь такой воды приводит к накоплению солей в организме и в конечном итоге к заболеваниям суставов (артриты, полиартриты), образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях.

Несмотря на то, что маркировка испытуемых образцов соответствует ГОСТу, информация, указанная на этикетках, не соответствует полученным результатам. У всех образцов общая жесткость воды превышает ту, что указана на этикетке. Это свидетельствует об информационной фальсификации.

У образца № 1 превышен допустимый уровень рН.

Опрос жителей г. Кирово-Чепецка показал, что число потребителей данной продукции постоянно растет, а покупка воды в большинстве случаев является запланированной. Среди главных критериев выбора основными стали вкус и качество продукта, поэтому производителям необходимо усилить контроль за качеством расфасованной воды.

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ХОЛОДНОГО ЧАЯ, РЕАЛИЗУЕМОГО НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ г. КИРОВА

Н. В. Тарасова, Л. Н. Зонова
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава

Холодный чай является безалкогольным негазированным напитком, не содержащим консервантов и искусственных красителей, поэтому российский потребитель, все больше заботящийся о своем здоровье, отдает предпочтение этому напитку, воспринимая его как полезный.

Несмотря на то, что на упаковке большими буквами пишется – «чай», на деле оказывается, что от чая в привычном понимании этого слова до напитков в пластиковой упаковке нас отделяет большое количество процессов и химических составляющих.

Поскольку данный продукт относительно недавно появился на отечественном рынке, его качество и безопасность недостаточно изучены. Пищевая ценность, показатели качества и безопасности зависят не только от исходного сырья, но и от технологии производства, что в совокупности определяет органолептические свойства готового продукта.

Исходя из выше изложенного, исследование потребительских достоинств и качества холодного чая является в настоящее время актуальным.

Объектом исследования данной работы явились зеленые холодные чаи, реализуемые в розничной торговой сети г. Кирова: зеленый чай Nestea с цитрусовым вкусом ООО «Кока-Кола ЭйчБиСи Евразия», г. Нижний Новгород; холодный зеленый чай «Липтон» ООО «Мегапак», Московская область, г. Видное; зеленый чай с лимоном «Ахмад» ООО «Юнайтед Боттлинг Групп», Россия, г. Тверь; зеленый чай с ароматом мяты и лимона «Любимый вкус» ООО ПКФ «Премьер-Групп», г. Киров; холодный зеленый чай с экстрактом мяты «Каприз» ООО «Нидан Соки», Московская область, г. Котельники.

Исследования проводили по стандартным методикам по органолептическим и физико-химическим показателям.

Определение органолептических показателей начинали с осмотра упаковки и маркировки.

Анализируя данные маркировки, можно сделать вывод, что все образцы соответствуют требованиям нормативной документации. Только на маркировке чая «Любимый вкус» имелось более подробное описание ароматизаторов, что не является обязательным требованием ГОСТа «Информация для потребителей», но очень удобно для покупателей.

В результате замеров полноты налива все образцы чая соответствуют своей номинальной вместимости в пределах погрешности $\pm 3\%$.

Полученные результаты органолептической оценки показывают, что в соответствии с критериями, установленными экспертами, образцы чая по органолептическим показателям являются стандартными. Наиболее высокую оценку дегустаторов получил холодный зеленый чай «Липтон», но не один из образцов не получил высшую категорию качества. Чай «Ахмад» имел более низкий уровень качества, второй. Остальные образцы соответствуют нормам первой категории.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что вышеуказанные холодные чаи по органолептической оценке соответствуют требованиям нормативных документов.

Для более полной характеристики холодных чаев, исследовали физико-химические показатели: кислотность, содержание сухих веществ и танина.

Массовая доля сухих веществ соответствует требованиям нормативной документации.

В состав холодного чая входит аскорбиновая кислота как регулятор кислотности, а также содержание натурального сока в нем различно и колеблется в пределах от 0,2 до 1,5%. Данные чаи, которые были взяты в качестве образцов, изготовлены по различным нормативным документам: ГОСТ и ТУ, поэтому говорить о единых цифрах кислотности не приходится.

По данным кислотность холодного чая составляет не более $3,1-3,3 \pm 0,3 \text{ см}^3$, но из-за содержания регулятора кислотности в холодном чае верхний предел этих значений может подниматься до $5,1 \text{ см}^3$.

Поэтому можно сделать вывод, что кислотность в исследуемых холодных чаях – в пределах нормы. Кислотность чая «Нести» ($4,4 \text{ см}^3$) выше, чем в остальных четырех образцах, но не превышает предельно допустимого значения. Вероятно, это объясняется более высоким содержанием аскорбиновой кислоты.

Результаты исследования содержания танина в холодном чае приведены в таблице.

Таблица 1

Содержание танина в холодном зеленом чае

Наименование образца	Содержание танина, в %
Чай «Нести»	9,98
Чай «Липтон»	5,4
Чай «Ахмад»	9,98
Чай «Любимый вкус»	1,66
Чай «Каприз»	6,65

Из данных таблицы видно, что танин в исследуемых образцах содержится. Из этого можно сделать вывод, натуральный экстракт чая входит в состав данных образцов, что соответствует маркировке, нанесенной на упаковочной таре. Но цифры, полученные при исследовании, колеблются в достаточно широких пределах. Содержание танина в чае «Нести» и «Ахмад» высокое, что

свидетельствует о том, что эти чаи изготовлены на основе натурального концентрированного экстракта зеленого чая. В чае «Любимый вкус» содержание танина очень низкое по сравнению с другими образцами, что оправдано более низкой ценой данного продукта.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что все образцы чая соответствуют требованиям качества по органолептическим и физико-химическим показателям.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ХИМИЯ ГАЗОВ»

И. С. Градобоев, М. А. Бакулева

Вятский государственный гуманитарный университет

Модернизация Российского образования в 2004 г. связана с введением нового государственного образовательного стандарта, в котором содержание образования конструируется в рамках базисного учебного плана по четырем составляющим компонентам: федеральному, региональному, школьному и учебному. В федеральном компоненте стандарта содержание экологического образования распределено по разным образовательным областям, в основном в рамках предметов естественнонаучного цикла. Из всех этих предметов легче всего ввести экологическую компоненту в содержание школьных курсов биологии и химии. Курс химии в большей степени предусматривает раскрытие и понимание механизмов возникновения глобальных экологических проблем, оптимальных путей их решения и дальнейшего предотвращения. Кроме экологизации содержания основного курса, подобный материал можно включать и в элективные курсы, на занятия химического кружка и т. д.

Нами разработан элективный курс для учащихся 8–9 классов «Химия газов», направленный на комплексное систематическое изучение основных газов: кислорода, водорода, азота, угарного газа, углекислого газа, галогенов, углеводородов и др. Элективный курс включает в себя 8 тем. В каждой из них предусмотрено раскрытие экологической составляющей, т. е. влияние газов на окружающую среду, организм человека, растения и животных.

С самого рождения человек непосредственно сталкивается с газами, будь то кислород, углекислый газ, и др. Поэтому им движет стремление как можно больше о них узнать. Именно для познания этого предлагается данный элективный курс. Уже на первых этапах обучения (еще в начальной школе) в курсе «Природоведение» учащиеся знакомятся с «газовой составляющей» нашей планеты. В дальнейшем учитель химии уже на своих уроках продолжает обобщать, углублять и систематизировать знания учащихся по пневмохимии (т. е. химии газов).

Содержание данного элективного курса направлено на развитие экологической культуры учащихся, ответственного отношения к природе, обосновывает необходимость ведения здорового образа жизни. Изучение курса способствует реализации общекультурного компонента содержания химического образования, т. к. предусматривает формирование целостного представления о

мире и месте человека в нем, воспитание культуры поведения в мире веществ и химических превращений.

Актуальность предлагаемого элективного курса вызвана значимостью рассматриваемых экологических представлений и проблем, которые ставит перед нами жизнь (такие проблемы, как нерациональное использование кислорода при сжигании топлива, разрушение озонового экрана, парниковый эффект, кислотные дожди и др.). Например, в теме «Оксиды углерода» рассматривается физиологическое действие угарного газа, влияние углекислого газа, как парникового газа, на состояние атмосферы; в теме «Кислород в окружающей среде» рассматривается роль озона в защите от УФ-излучения, в теме «Азот, его оксиды и аммиак» – токсическое действие аммиака на организмы животных, растений, человека, и др.

Элективный курс дает возможность учителю и учащимся заниматься самостоятельной познавательной и практической деятельностью по вопросам охраны окружающей среды.

Элективный курс предусматривает оптимальное использование современных технологий, в частности, личностно-ориентированных и развивающих; различные организационные формы обучения: лекции, семинары, практические и лабораторные работы, игры. Например, была проведена конференция по экологическим проблемам, связанным с истощением стратосферного озонового слоя, загрязнением воздуха, кислотными дождями. Учащиеся активно работали, выдвигали гипотезы, умело отстаивали свою точку зрения. При изучении темы «Галогены, или опасное семейство» была проведена игра, затрагивающая проблему отравляющего действия галогенов на организм человека, животных и растений.

Большая роль принадлежит химическому эксперименту. Он играет роль источника знаний, служит основой для выдвижения и проверки гипотез, средством закрепления знаний и умений, методом контроля усвоения материала и сформированности умений и навыков. Например, в теме «Кислород в окружающей среде» была проведена исследовательская работа «Получение озона и изучение его свойств».

Данный курс должен заложить фундамент для дальнейшего совершенствования химических знаний как в старших классах общеобразовательной школы, так и в других учебных заведениях. Данный курс должен формировать у учащихся осознание необходимости заботиться о своем здоровье, изучать вещества, окружающие нас в повседневной жизни, для того, чтобы правильно их применять. Учит адекватно оценивать экологическую обстановку, формировать активную жизненную позицию по вопросам защиты окружающей среды.

Занятия элективного курса «Химия газов» с целью апробации на практике были проведены с учащимися 8 класса в МОУ СОШ №21 с УИОП г. Кирова в 2006–2007 учебном году. Введение экологической компоненты в содержание данного элективного курса способствовало повышению познавательного интереса учащихся, формированию бережного отношения к окружающей среде и своему здоровью.

Литература

Кондакова Л. В., Ашихмина Т. Я. Экологическое образование в условиях современной школы//Материалы Всероссийской научной школы 24–25 ноября 2005 г. «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты». Киров, 2005. С. 211.

О ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

А. С. Шумайлова, Е. А. Шишкин

Вятский государственный гуманитарный университет

В процессе обучения органической химии в 9–10 классах перед учителем, наряду с другими вопросами, остро стоит задача экологического образования старшеклассников. Здоровье молодого поколения является не только их личным делом, но и заботой всего общества, долгом перед последующим поколением и основой составляющей экономическую культуру учащихся, которую обязаны формировать у школьников учителя всех предметов. Органическая химия представляет благоприятные условия для понимания сущности явлений, возникающих при взаимодействии природы и общества. Примером может служить открытый в 1932 г. академиком С. В. Лебедевым метод получения бутадиена из этилового спирта, который в больших количествах получают в промышленности для производства синтетического каучука. А на производство спирта расходуется очень много картофеля и зерна. Так в 1990 г. получили 2,7 млн. тонн синтетического каучука, вырастили 250 млн. тонн зерна и 90 млн. тонн картофеля. По этим данным можно предложить учащимся решить задачу, где требуется рассчитать процент выращенного урожая зерна и картофеля для получения 2,7 млн. тонн синтетического каучука, при условии, что на производство 1 тонны синтетического каучука расходуется 9 тонн зерна или 45 тонн картофеля. Учащиеся решают данную задачу и, опираясь на полученные данные, делают вывод, что весь выращенный картофель не может покрыть потребность сырья в производстве синтетического каучука. В итоге возникает вопрос о нецелесообразности использования пищевого сырья в производстве синтетических каучуков, так необходимых хозяйству страны – нужна замена пищевого сырья непищевым, что и сделала химическая наука.

В процессе экологизации органической химии можно выделить три основных направления:

а) рациональное использование природных богатств (нефть, ее продукты переработки, газ, уголь и другие минеральные ископаемые);

б) ознакомление с фактами загрязнения окружающей среды продуктами переработки и отходами производства;

в) культура обращения с химическими веществами и продуктами химических производств на предприятиях и в быту.

О рациональном использовании природных богатств необходимо сообщать учащимся 9 и 10 классов при изучении вопросов о природных источниках углеводородов. Красноречивым примером может служить прошедшая недавно в Керченском проливе во время бури крушение судов разлив нефти. Это явилось экологической катастрофой, принесшей большой урон природе окружающего района: погибло большое количество водоплавающей птицы, морских животных. А сколько потребовалось сил, чтобы очистить от нефти прибрежной полосу земли и пляжи. Все случившееся объясняется человеческим фактором. Нефть плохо растворима в воде, но достаточна, чтобы сделать её непригодной для использования. По своим физическим свойствам нефть легче воды и покрывает пленкой большие площади, оказываясь губительной для водоплавающих птиц и рыб. Для очистки воды от нефти можно использовать на нефтяное полотно легких материалов, впитывающих нефть (пенька, древесные опилки, гранулированные пористые полимеры). Затем эти материалы собирают и отжимают из них топливо в специальные ёмкости, чтобы использовать по назначению. Сбор осуществляют с помощью ленточного транспортера.

Ознакомление с фактами загрязнения окружающей среды нужно проводить на примере информации состояния региона, в котором проживают учащиеся. Загазованность атмосферы выбросами промышленных предприятий, выхлопы транспорта, потоки от животноводческих ферм и различных производств, мытье автомашин в прибрежной полосе, отходы после отдыха туристов и отдыхающих на природе. Во всех этих случаях видно отсутствие экологической культуры людей.

Учебный материал в 9 и 10 классах о непредельных углеводородах, позволяет учителю проводить экологическое воспитание и формировать экологическую культуру учащихся. Этилен полимеризуясь, образует полиэтилен, являющийся благом для человечества, так как нашел широкое применение в промышленности и хозяйстве страны для получения разнообразных продуктов. По своим свойствам полиэтилен имеет очень большой период распада, хорош для вторичной переработки, служит великолепным материалом для упаковки и других товаров хозяйственного назначения. Но низкая экологическая культура населения и неграмотное использование это благо превратило в большое зло: окружающая нас местность превратилась в свалку полиэтиленовых пакетов, бутылок из под напитков, тары бытовой химии. Примеры неграмотного использования химических продуктов и товаров химических производств должны быть непременным условием при рассмотрении органической химии в школе, которая достаточно экологически ориентирована.

Литература

1. Бажина И. А. Формирование экологической культуры у школьников в современных условиях. Казань: Изд-во КПУ, 1999.

2. Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия: Учебник для учащихся 9 и 10 классов общеобразовательных учреждений / Под ред. Проф. Н. Е. Кузнецовой. 2-е изд., перераб. М.: Вентана-Граф. 2005 и 2006.

3. Яковлева И. Я. Возможности формирования экологической культуры личности в условиях профильного обучения. // Актуальные проблемы модернизации химического и естественнонаучного образования. СПб.: Изд-во РГПИ им. А. И. Герцена, 2007.

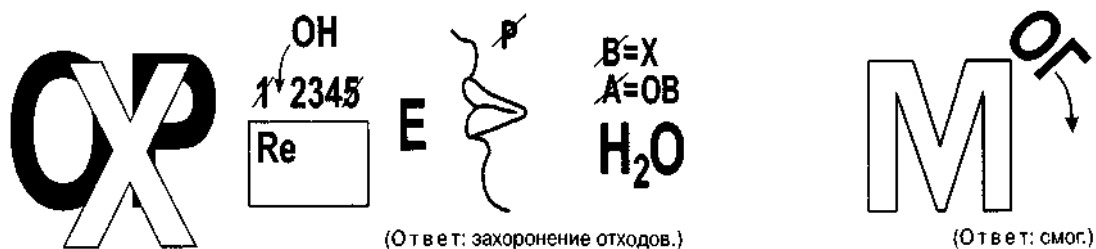
ОЗНАКОМЛЕНИЕ УЧАЩИХСЯ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПОНЯТИЯМИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ХИМИИ

А. В. Тутынина, Е. А. Шишкин

Вятский государственный гуманитарный университет

В соответствии с современными положениями обучения учащихся предусматривается ведение экологического воспитания на всех учебных дисциплинах общеобразовательных учреждений. Для этого прежде всего у школьников должна быть сформирована система экологических понятий, к числу которых мы относим: экология, среда обитания, токсичность, обезвреживание отходов, биосфера, засоление почв, коррозия, экологическая система, захоронение отходов, ресурсы среды, круговорот веществ, загрязнение природной среды и др.

Учебный курс химии достаточно экологически ориентирован и позволяет осуществить систематическое, целенаправленное экологическое образование учащихся, как на уроках химии, так и во время внеурочных занятий. Экологические понятия можно использовать: при иллюстрации излагаемых учителем теоретических положений; при решении задач; в домашних заданиях, при рассмотрении экологических вопросов во внеклассной работе. Ряд понятий ученики узнают при разгадывании ребусов и кроссвордов. Например, разгадывая зашифрованные в ребусах понятия химической экологии, учащиеся затем объясняют их значение:



Ознакомление с экологическими понятиями при помощи разгадывания ребусов активизирует познавательную деятельность учащихся, способствует созданию проблемно-поисковых ситуаций, является источниками знаний, выступают как объект целенаправленного изучения на уроке, являются источником дополнительных научных знаний.

Литература

1. Осипова Т. А. Химические ребусы. Расшифруйте понятия химической экологии. // Химия в школе. 2007. № 9. С. 34, 60, 73.
2. Шарафиева Л. М. Экологическое образование в терминах и понятиях. // Актуальные проблемы химии и методики её преподавания. Н. Новгород: Изд-во НГПУ, 2007.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

*Д. Решетова, В. Т. Осиповых, Г. А. Воронина
МОУ СОШ п. Октябрьский, Мурашинский район,
Вятский государственный гуманитарный университет*

История человечества неразрывно связана с историей природы. На современном этапе вопросы традиционного взаимодействия человека и природы выросли в глобальную экологическую проблему. И если в ближайшем будущем не научиться бережному отношению к природе, то люди погубят себя и природу [1, 5]. Создание нового отношения человека к природе – задача не только социально-экономическая и техническая, но и нравственная [2, 4]. Она вытекает из необходимости воспитывать экологическую культуру, формировать новое отношение к природе, основанное на неразрывной связи человека с природой через единство экологического сознания и поведения, гармоничного с природой. На формирование экологического сознания оказывают влияние экологические знания, переведенные в убеждения. При оценке уровня экологической культуры учитывались особенности экологического воспитания, которое носит ступенчатый характер по формированию экологических представлений, развитию экологического сознания и чувств, формированию убеждений в необходимости экологической деятельности, выработке навыков и привычек поведения в природе, преодоления потребительского отношения к природе. Необходимо обратить внимание на длительность экологического воспитания, его сложность и скачкообразность, активность и значение психологического аспекта, который включает: формирование соответствующих потребностей, мотивов и установок личности, выработку нравственных и эстетических чувств, воспитание устойчивой воли, формирование значимых целей экологической деятельности [3, 6]. Социологические исследования, наблюдения в условиях районов и г. Кирова говорят о недостаточно высоком уровне экологической культуры детей, подростков и даже взрослого населения.

В связи с этой целью работы было выявлено состояние экологической культуры учащихся, наметить пути его повышения и формирования потребности здорового образа жизни (ЗОЖ).

Для реализации этой цели были поставлены следующие задачи: освоить методики диагностики и оценки уровня экологической культуры; освоить методики формирования потребности ЗОЖ и самовоспитания экологической

культуры; составить и реализовать программу перспективного развития школьного экологического объединения «Экос» 5–11 классов.

При выполнении работы использовались методы анкетирования и опроса учащихся. Для того, чтобы проследить эмоциональные реакции, поведение учащихся в зависимости от характера экологического опыта, использовали методику моделирования ситуации, экологического выбора и включенного наблюдения. Результаты исследования статистически обработаны и представлены в виде диаграмм и графиков. Были предложены анкеты по теме: «Я и природа», где предлагалось ответить на ряд вопросов, используя в качестве ответов один из трёх вариантов. Например: – всегда ли ты бережёшь красоту вокруг себя; – замечаешь ли ты окружающую природу по дороге в школу; – зависит ли твоё настроение от состояния природы и др. Анкета «Здоровы ли вы духовно», где предлагается 15 вопросов. Оценка по двум анкетам давалась в баллах. Методика определения изменений, происшедших в личности школьника в течение учебного года, проводилась по анкете «Репка, или какие качества я вырастил в себе». Кроме того, были предложены проблемные ситуации, ответы на которые следовало обосновать. Предложены следующие ситуации: – нарвёте ли вы букет цветов, когда идёте по цветущему лугу; – нужно ли экономить воду; – как вы поступите, если вы стали свидетелем того, как ваш сосед выбрасывает мусор в ближайшую канаву.

Анализ результатов показал, что 27% учащихся понимают значение природы для человека, 14% заботятся о ней и 59% относятся к природе хорошо. По результатам опроса проблемной ситуации, более аргументированные ответы дали учащиеся младших классов, старшеклассники были сдержаны в своих ответах. Беседа по проблемным ситуациям показала, что подавляющее большинство младших школьников мотивируют свои как негативные, так и позитивные поступки ссылкой на личный экологический опыт, имеющиеся в нём образцы поведения взрослых и сверстников. Так, например, некоторые мальчики говорили так: «Я всегда лазил по деревьям, и меня никто за это не ругал». Другие рассказывали: «Бросать мусор на улице мне не разрешает мама», «Могу бросить фантик на улице – все так делают», «Бросаю бумажки – всё равно везде грязно».

Исследование показало, что позитивные поступки характерны для 70% учащихся, имеющих опыт систематического общения с природой (имеют дома животных, часто посещают лес) – 30% учащихся, совершающие негативные поступки, имеют недостаточный опыт взаимодействия с природой.

Быть здоровым духовно и нравственно – это значит жить в ладу с собой, с окружающим нас миром, с людьми. Секрет этой гармонии прост – здоровый образ жизни.

Для поддержания ЗОЖ в нашей школе созданы здоровьесберегающие условия. Ежемесячно проводятся «Дни здоровья» при участии школьников, учителей и родителей. Экологами школы организуются походы, выезды на природу. На уроках ОБЖ выделяется достаточное количество времени на изучение условий, необходимых для сохранения здоровья. Результатом работы явилось увеличение количества школьников, занимающихся в спортивных сек-

циях с 52% (2005–2006 гг.) до 58% в 2007 г. Снизилось количество курящих учащихся с 9% (2003–2004 гг.) до 4% в 2007 г.

Одним из решений проблемы формирования потребности ЗОЖ является создание школьного экологического объединения «Экос». Цель такого объединения – экологическое образование учащихся, воспитание ответственного и уважительного отношения к окружающей среде и ко всему живому на Земле, предотвращение разрушительного антропогенного воздействия на окружающую среду, изучение природы родного края и здоровья человека.

В структуру программы входят выезды и исследовательская работа на водоёмах и в лесу, экскурсии и встречи, практические работы в лабораториях, выступления лекторских групп, экологические праздники на основе народных традиций, сюжетно-ролевые игры, экологические акции, привлечение к участию в конференциях учеников младших классов. Учебный год заканчивается работой школьного летнего экологического лагеря, где экологи проводят наблюдения за всеми средами обитания. Ежегодно учащиеся участвуют в экологических мероприятиях, проводят семинары, конкурсы. Членами экологического объединения ведётся экологический мониторинг, результаты которого представляются на районных, областных и Всероссийских экологических конференциях. Учащиеся принимают участие в районных и областных олимпиадах по экологии.

Деятельность экологического объединения способствует повышению уровня экологической культуры, формированию потребности ЗОЖ.

Литература

1. Абдуллаев З. Экологическое отношение и экологическое сознание // Философские науки. 1991, N 2, С. 186–190.
2. Воронина Г. А. Школа здоровья: Учебно-методическое пособие для учителей и студентов педагогических вузов. Издание 3-е дополненное. Киров: Изд-во ВГПУ, 2004. 104 с.
3. Захлебный А. Н., Суравегина И. Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. М.: Просвещение, 1984.
4. Литвинова Л. С., Жиренко О. Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников. М.: 5 за знания, 2005.
5. Олдак П. Г. Колокол тревоги: Пределы бесконечности и судьбы цивилизации М: Политиздат, 1990.
6. Цветкова И. В. Экологическое воспитание младших школьников М.: Педагогическое общество России, 2000.

О ПРАВЕ НАУКИ ЭКОЛОГИИ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ

С. Ю. Маракулина, Л. А. Зубарева

Вятский государственный гуманитарный университет

Человечество осознало опасность кризисного состояния экологической ситуации на планете. Ведется поиск путей нормализации положения. Однако до сих пор оспаривается право экологии как науки на самостоятельное существование. Обусловлено это, с одной стороны тем, что нынешнее состояние окружающей природной среды, которая стала опасной не только для здоровья, но и для жизни человека, заставляет оценивать последствия любой его деятельности

с позиций экологии. Соответственно и в различных областях научных знаний развивается экологический аспект оценки объектов и явлений. Экологическое направление стало составной частью многих наук. Экологический аспект традиционно составляет методологию анализа живого вещества планеты, на разных уровнях и в разных проявлениях. Однако это не значит, что экологическое направление наук биологического цикла может подменить экологию как науку.

Экологическое направление биологии исследует свойства живого (организмов, ценозов) в разных условиях окружающей среды, а закономерности воздействия особенностей этой среды на организмы (и ценозы) – это сфера экологии. Пересечение, соприкосновение сфер их интересов отражает всеобщий факт взаимосвязи разных наук, отражающий соответствующий принцип организации природы. С другой стороны, обычным в развитии любой науки является ее дифференциация, способствующая более полному и глубокому познанию объекта исследований. На этапе, предшествующем становлению экологии как самостоятельной науки, шло накопление фактических данных о взаимодействии живой и неживой природы. В настоящее время экология вышла на уровень широких обобщений, она выявляет общие закономерности взаимодействий в мире живой природы, особенности взаимосвязей между двумя царствами природы, а также характер влияния компонентов неживой природы на живое вещество планеты. По первым двум аспектам экология обобщает данные конкретных биологических наук, а последнее направление относится к специфике экологии. По сути дела, экология – это такая же «философия» в сфере взаимодействий живой и неживой природы как и эволюционная теория для мира организмов.

Специфику сфер исследования разных наук можно показать на конкретных примерах (взял пример из исследований одного из авторов). На двух участках пониженной центральной поймы обширные площади заняты травостоями с доминированием лисохвоста лугового. Однако состояние его (в один и тот же сезон) было разное. На одном лугу преобладали хорошо развитые генеративные особи этого злака, на другом – угнетенные вегетативные. Соответственно различна и продуктивность травостоев этих лугов (то есть биомасса фитоценозов). Эти различия объяснялись особенностями условий их произрастания. Неблагоприятным фактором на обоих участках был недостаток воздуха в почве. А различия в условиях среды обусловлены особенностями приречных территорий. В одном случае водосбором служила песчаная (флювиогляциальная) низина, на другой участок в пойму поступали воды с территории ополья. Повышенное почвенное плодородие второго участка поймы и обусловило хорошее жизненное состояние лисохвоста и высокую продуктивность лугов.

На этом примере четко просматривается специфика сфер исследования разных наук. Закономерности формирования рельефа, распределение и характеристика абиотических компонентов среды – воды, почвы и т. д. – это сфера географии. Систематическая принадлежность растений (и других организмов), их строение, особенности роста и развития (в том числе – фенология) и другие проявления жизнедеятельности в данных условиях среды изучает биология. Характер же влияния экологических факторов в их совместном воздействии на живое объясняет экология. Причинную обусловленность различий двух анало-

гичных живых объектов (луговолисохвостовых фитоценозов) экология объясняет закономерностями, обозначаемыми как «правило минимума» и «правило экологического эквивалента», которые проявятся и на других живых объектах, и при другом сочетании экологических факторов. Подобные обобщения находятся вне сферы внимания (и возможностей) конкретных биологических наук.

Экологическое направление биологии выявляет особенности строения и поведение (особенности жизнедеятельности) организма (ценоза) в разных условиях среды. Экология исследует формы проявления разных факторов внешней среды в разнообразии их свойств (количество, качество, динамика, ритмика) и сочетаний в их воздействии на организмы (и ценозы). Объект изучения экологии является комплексным – организмы (и ценозы) в их взаимодействии с окружающей средой. Комплексными являются объекты изучения и таких наук как биогеоценология, биогеография. С другой стороны, один и тот же объект – организм, изучают разные направления биологических наук – морфология, физиология и др., чье право на самостоятельность не оспаривается. Окружающая среда также представляет комплекс воздействующих на организмы объектов, изучаемых разными науками (географического, химического цикла и др., в том числе и биологических). Поэтому экология имеет очень широкие связи с другими науками, чем очевидно и объясняется соблазн подменить ее любой из этих наук.

Одни и те же методы исследования – наблюдения, эксперимент, математические методы (в том числе моделирование) также используются разными науками, что не является поводом для отрицания какой-либо из них. На специфические экологические закономерности не вправе претендовать никакая другая группа наук – ни география, ни биология, ни химия и т. д. Экологические направления этих традиционных наук дают конкретные факты проявления взаимосвязи типа «объект – среда», экология обобщает и выводит общие закономерности. Специфику проявления этих закономерностей на разных объектах выявляют различные разделы экологии – экология организмов, экология человека и т. п., что опять же отражает общее свойство всех наук – их дифференциацию в процессе развития.

Споры о самостоятельности экологии как особой науки – беспочвенны и могут явиться тормозом развития этого важнейшего в современных условиях направления развития человеческой мысли.

Очевидно, подоплекой желания «ликвидировать» экологию как самостоятельную науку являются мотивы не научного, а совсем другого свойства. В данном вопросе не следует забывать ситуацию, сложившуюся в нашей биологической науке в период засилья «лысенковщины», когда после разгрома генетики мы оказались в этом вопросе «позади планеты всей».

НАРОДНЫЕ ПРИМЕТЫ О ПОГОДЕ

К. Васильева, О. С. Журавлёва
МОУ СОШ с УИОП № 1 п.г.т. Кикнур Кировской области

Народные знания о сезонном развитии живой и неживой природы необычайно широки. Они нашли отражение в многочисленных пословицах, поговорках, приметах.

Цель нашей работы: проверить, сбываются ли народные приметы на территории Кикнурского района Кировской области.

Для достижения этой цели поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Проверить совпадение прогноза погоды по народным приметам с фактической погодой.
3. Проверить, совпадает ли прогноз летней погоды по зимней с фактическими данными.
4. Определить совпадение прогноза на год по наблюдениям за погодой с 26 декабря по 6 января.
5. Проверить достоверность краткосрочных примет, примет, связанных с живой природой и примет, дающих прогноз на весь сезон.
6. Проверить достоверность прогноза погоды, данного Росгидрометцентром.
7. Дать прогноз погоды на 2008 год.

По подсчётам ученых *действительность примет* в процентном соотношении выглядит как **50/50**. Другими словами, с равной вероятностью *приметы могут исполняться или нет*. Проанализировав немногочисленные литературные источники по проблеме исследования, мы решили проверить сбываются ли народные приметы, связанные с прогнозом погоды на территории Кикнурского района Кировской области.

Основными *материалами* для исследования послужили народные приметы, взятые из литературных источников, и собственные наблюдения за погодой в течение шести лет. В работе используется *метод* наблюдений за погодой, поисковый метод, метод сравнения и анализа полученных данных.

В течение шести лет мы наблюдали за погодой и проверяли, *совпадает ли фактическая погода с прогнозом, сделанным по народным приметам*. Всего за 6 лет было проверено 785 примет. 58,2% совпадают с погодой наблюдаемого периода. Таким образом, исследования почти совпадают с научными данными, которые свидетельствуют о том, что только 50% примет совпадают с действительностью. Кроме проверки примет были найдены такие, которые дают достоверный прогноз *в течение пяти лет*, таких примет 13; а *в течение шести лет* 2 приметы дали достоверный прогноз (приметы в таблице).

Согласно народной мудрости *морозная зима предвещает теплое лето*. Мы проверяли данное утверждение также в течение шести лет. Общий процент совпадения прогноза с фактической погодой равен 61%, т. е. нельзя с уверенностью утверждать, что летнюю погоду можно спрогнозировать по зимней.

Прогнозировать погоду можно не только по народным приметам, но и по ежегодным **наблюдениям с 26 декабря по 6 января**. По погоде одного дня можно предсказать погоду на 3 декады месяца. Всего в каждом году 36 декад. Всего за 6 лет было проверено 216 декад, из которых погода 137 декад совпала с прогнозом. Число совпадений прогноза погоды по годам различается незначительно. Средний процент достоверности равен 63,4%.

В 2004 и 2005 гг. мы проверяли достоверность **краткосрочных примет**. К краткосрочным приметам относятся те, которые дают прогноз погоды на следующий день. Причём, каждая примета наблюдалась в течение определённого времени. Всего было проверено 33 приметы. Общее количество наблюдений – 442, при этом 376 раз прогноз погоды по краткосрочным приметам совпал с фактической погодой. Таким образом, достоверность составляет 85,1%.

С 2005 по 2007 год мы проверяли народные приметы, дающие **прогноз сразу на весь сезон**. Например, «Появление комаров поздней осенью – к мягкой зиме». Всего за три года нами проверено 71 примета, в 49 случаях прогноз совпал с фактической погодой, т. е. в 69% . Из 25 сезонных примет нами были выявлены приметы, сбывающиеся в течение 2-х лет – 8, и в течение 3-х лет – 9.

В 2005 г. был изучен **прогноз погоды по объектам живой природы**: растениям и животным. Такие приметы могут быть долгосрочными и краткосрочными («Кошка лежит свернувшись клубком – к холоду»). Эти народные приметы дают наиболее точные прогнозы погоды как на предстоящий сезон, так и на следующий день. Достоверность данных примет составляет 87% – это наивысший результат по нашим наблюдениям.

В 2007 г. мы проверяли, **сбывается ли прогноз, сделанный Гидрометцентром** для нашей территории, с фактической погодой. Из 270 проверенных дней 210 дали достоверный прогноз. Прогноз Гидрометцентра совпадает с действительностью в 77,8%. Поэтому для получения более достоверных сведений о погоде нужно совместно использовать народные приметы, прогноз по наблюдениям погоды с 26 декабря по 6 января и прогноз Росгидрометецентра.

По наблюдениям за погодой с 26 декабря 2007 по 6 января 2008 гг. мы попытались сделать **прогноз на весь 2008 год**. Зима 2008 года ожидается не морозная, с малым количеством осадков. Весна прохладная, облачная, осадков больше в апреле. В июне и июле тепло, осадков больше в конце июля. Осень сухая, ясная, теплая.

По ежедневным наблюдениям за погодой был сделан прогноз на 2008 год. Мы заметили, что различные приметы дают разный прогноз относительно одного сезона. Например, по одной примете весна ожидается поздняя, а по другой – ранняя. В 2008 г. весна ожидается ранняя, затяжная, с осадками. Лето – грозовое, теплое, дождей больше в июле.

Выводы:

58,2% народных примет сбываются.

Летнюю погоду нельзя спрогнозировать по зимней.

По наблюдениям погоды с 26 декабря по 6 января можно сделать прогноз на год. Достоверность составляет 63,4%.

Достоверность краткосрочных примет составляет 85%, т.е. для прогноза погоды можно использовать краткосрочные приметы. Приметы, дающие прогноз на сезон, верны в 69%. Приметы по живой природе совпадают в 87% случаев.

Прогноз Росгидрометцентра совпадает в 77,8%.

Дан прогноз погоды на 2008 год: весна ожидается ранняя, затяжная, с осадками; лето – грозовое, тёплое, дождей больше в июле.

Даны **рекомендации**.

ОТ ИСТОКОВ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

А. М. Слободчиков

Вятский государственный гуманитарный университет

Изучение архивных документов и периодической печати даёт все основания считать днём рождения нашего вуза 1 июля 1914 г. В июле 1914 г. было разрешено открыть в Вятке учительский институт с городским училищем при нем.

В октябре 1918 г. Вятский учительский институт преобразован в высшее педагогическое учебное заведение – Педагогический институт. На 1 октября количество студентов на всех курсах Вятского института составило 156 человек. В сентябре и октябре 1918 г. пополнился преподавательский состав, достигнув 15 человек. Начали работать в институте и преподаватели химии П. А. Бобров, Н. М. Утробин. Для студентов I и II курсов было создано 4 цикла: физико-математический, биологический, социально-исторический и литературно-художественный. Основными формами учебной работы были лекции и практические занятия. Химические дисциплины преподавались на физико-математическом и биологическом отделениях.

Основной структурной единицей, обеспечивающей химическое образование в первые 10 лет работы вуза, явилась химическая лаборатория. Зав. лабораторией, позднее организатор и первый заведующий кафедрой химии Н. М. Утробин в книге «Вятский педагогический институт имени В. И. Ленина. 1918 – X лет – 1928» пишет: **«Собственно началом химической лаборатории как вузовского учреждения, надо считать 1919-й год. Если 8–9 лет тому назад работа лаборатории зависела от случайных причин и текла крайне неровно, в настоящее время мы имеем регулярно работающее учреждение с ежедневной 12 часовой нагрузкой, при техническом обслуживании постоянных служащих»**. Помещение лаборатории состоит из следующих комнат:

1. лаборатория органической химии (она же аудитория и лаборатория общей химии);
2. лаборатория аналитической химии;
3. весовая;
4. препаратурская;
5. сероводородная.

В первое десятилетие института преподавателями химии были Павел Арсеньевич Бобров, Николай Михайлович Утробин, Лидия Ивановна Колотова. Методику химии короткое время с января по сентябрь 1924 г. преподавал Иван Григорьевич Манохин. Техническими служащими при химической лаборатории в разное время работали Михаил Романович Мамаев, Михаил Михайлович Шаров.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ Г. КИРОВА

*Е. Путиримова, А. Тарасова, Л. И. Скворцова, Н. Г. Ворожцова
МОУ СОШ с УИОП № 28, Киров,
Геологический музей естественной истории
ДЮЦ Октябрьского района г. Кирова*

В июне 2007 г. в период летней экологической практики МОУ СОШ № 28 Геологическим музеем естественной истории ДЮЦ Октябрьского района была проведена экскурсия с учащимися на «Филейское геологическое обнажение». Во время экскурсии были осмотрены и другие геологические объекты: обнажение Филейского оврага в районе автотрассы, Филейский родник с водопадом (памятник природы) и Черваковское геологическое обнажение. Были проведены экологические наблюдения, замеры отдельных параметров, фотосъемка и собраны образцы горных пород. В результате экскурсии была выбрана тема исследовательской работы и проведены дополнительные обследования, включая местообитание реликтового растения – кортузы Маттиоли (памятник природы). Цель исследований: определить уровень значимости природных объектов и условия сохранности.

Исследуемая территория изучалась многими выдающимися геологами как индивидуально так и в процессе геологосъемочных работ различного значения.

Кировская область находится на востоке Восточно-Европейской платформы, в северной части Волго-Уральской антеклизы. В центральной части её в осадочном чехле выделяется система Вятских дислокаций, совпадающая в плане с Казанско-Кажимским прогибом фундамента. Она представляет собой протяженную систему поднятий осадочного чехла (валов), сформировавшуюся в процессе воздымания дна прогиба в послепермское время. По тектонической карте [1] видно, что г. Киров находится западнее зоны Вятских дислокаций, в границе над разломами Казанско-Кажимского прогиба. Глубина до кристаллического фундамента составляет 2350 м [3].

Согласно геологической карты дочетвертичных отложений Кировской области [1; 4] на поверхность выходят горные породы 5-ти геологических систем, относящихся к палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратемам. Они подразделены на ярусы и горизонты. Всего 14 подразделений [1].

Г. Киров находится в области отложений северодвинского яруса татарского отдела пермской системы [1; 9]. Возраст пород – 260 млн. лет [10]. Отложения представлены осадочными породами слободской, юрпаловской и путя-

тинской свит (известняки, мергели, глины, алевролиты, песчаники, конгломераты). Подробно было изучено Филейское геологическое обнажение, утвержденное памятником природы Кировским Облисполкомом в 1962 г. [13].

При анализе топографической съемки и научных геологических описаний Филейского обнажения обнаружилось, что сведения из краеведческой литературы [13–15] не совпадают с геологическими исследованиями: высота – 40 м от минимального уровня р. Вятки, количество слоев – 77, мощность – 98 м, описание тектоники и т. д. [2; 11; 17]. Предлагается внести изменения в параметры и описание в официальный паспорт и кадастр.

Из научной литературы было выяснено, что наклон дислоцированных слоев Филейского обнажения, составляющий $11\text{--}13^\circ$ [11; 6], не связан с Вятским увалом, как указано в краеведческой литературе [13; 14; 15] (увал – форма рельефа), а является частью самостоятельной тектонической структурой, называемой флексурой (складки с одним крылом). Она расположена западнее системы Вятских дислокаций, имеет большую протяженность, сливаясь на севере с флексурой Сырьянского вала и отражает крупный разлом в фундаменте Казанско-Кажимского прогиба [3; 4]. *Тектонический тип* [8].

Стратиграфически обнажение охватывает почти весь северодвинский горизонт (слободскую, юрпаловскую свиты и нижнюю часть путятинской) мощностью около 100 м. По общей Российской стратиграфической шкале это соответствует северодвинскому ярусу (котельничская серия) татарского отдела [9]. В области нет более такого обнажения, где на протяжении 1 км. открывался бы такой большой объем геологической информации. Уместно напомнить, что татарский отдел и уржумский ярус биармийского отдела Пермской системы вскрываются в полном объеме только на территории Кировской области в обнажениях р. Вятки от г. Нагорска до г. Уржума, и все яркие обнажения информационно очень ценны для России, как сама пермская система России является приоритетной в мире. *Стратиграфический тип* [8].

Согласно петрографического описания пород, слагаемых обнажение, выявлено литологическое многообразие переслаивания карбонатных и песчано-глинистых отложений, отражающих различные фации образования осадков.

Филейское обнажение изучалось многими выдающимися геологами [12]. Впервые оно было обследовано П. И. Кротовым (1875), выделившим местный изгиб пластов, независимый от антиклинальной складки [7], затем подробно описано А. Н. Рябининым (1904), зафиксировавшим 45 слоев мощностью 98,5 м (46,2 сажени) [11]. Далее его исследовали: профессор Г. Н. Фредерикс (1921) выделивший «Филейскую антиклиналь» [16]; геологи Н. Г. Кассин (1924), впервые назвавший «флексурой» [6], В. В. Болховский (1937), описавший 77 слоев общей мощностью 84 м [2]; профессор А. Н. Мазарович (1934), выделивший «Филейскую свиту» на границе перьми и триаса [14]; затем доктор г.-м. наук Г. И. Блом (1968) [14] и Н. Н. Форш (1977), обосновали ошибочность выделения этой свиты и принадлежность отложений к северодвинскому горизонту, включая путятинскую свиту. В геологических отчетах 1938 и 1967 гг. эта складка названа «Филейской флексурой» [2; 17], как и в более поздней научной литературе [3, 4]. *Историко-геологический тип* [8].

В соответствии с выше изложенным можно сказать, что памятник природы «Филейское геологическое обнажение» является **политипным** [8] (**тектоническим, стратиграфическим, историко-геологическим**). В настоящее время имеет статус регионального (областного) значения [5].

По геологическим критериям памятник природы «Филейское обнажение» имеет надрегиональный уровень [8] и может быть рекомендован для включения в список **Российского значения**. Название «Филейское» обозначает крупную тектоническую структуру, фиксирующую глубинный разлом кристаллического фундамента вдоль западного борта Казанско-Кажимского прогиба.

Полевое обследование показало, что данный памятник природы может полностью исчезнуть в ближайшие годы благодаря техногенному вмешательству. Обнажение покрывается осыпью, которая накапливается на дамбе (насыпи) над канализационным коллектором, расположенным в основании его выше максимального уровня воды р. Вятки. Увеличение объема осыпи может привести к нарушению коллектора и экологической проблеме.

В соответствии с природоохранным режимом памятника природы [5] известны ограничения деятельности, которые могут повлиять на его сохранность, в том числе – не допускать прокладки коммуникаций. Однако, здесь оказалась проложенной трасса канализационного коллектора с насыпью, которая и является главной причиной гибели памятника природы.

В настоящий момент большая часть Филейского обнажения закрыта осыпью. Видны несколько слоев в верхней части, протяженностью около 50 м. Склоны захламлены бытовыми отходами, которые сбрасываются жителями д. Санниковы, членами садоводческого общества и отдыхающими там людьми.

Необходимыми мерами по сохранению этого памятника является организация мероприятий по снятию нижней части осыпи (бульдозерами, экскаваторами) хотя бы с главного обнажения; привлечение в качестве добровольцев, студентов вузов и учащихся прилегающих школ в качестве трудоустройства в летние каникулы для уборки территории и вывоза мусора.

На данном этапе исследование территории не закончено и в дальнейшем планируется продолжение работ по другим объектам геологической экскурсии (определение параметров, научное описание, история изучения и т.д.), изучение палеогеографической обстановки территории с характеристикой животного мира, населяющего различные фациальные зоны и комплексы в уржумский и северодвинский геологические века.

Предполагается составить проект переноса трассы канализационного коллектора в обход Филейского обнажения для сохранения природного наследия – научного, учебного и экскурсионного геологического объекта.

Литература

1. Азин В. Н., Деньгин В. Г. и др. Минерально-сырьевая база Кировской области. Киров, 2003.
2. Болховский В. В. Отчет по работам Кировской геолого-съёмочной партии № 54. Горький, 1938.
3. Геология СССР. Том 11. Поволжье и прикамье. Часть 1. Геологическое описание. М.: Недра, 1967.

4. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:1000000 (новая серия). Лист 0-(38), 39-Киров. Объяснительная записка. Спб.: ВСЕГЕИ, 1999.
5. Государственный кадастр особоохраняемых природных территорий Кировской области регионального значения / составитель ГУ «Областной природоохранный центр» Киров, 2001.
6. Кассин Н. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107. Л.: Изд-во геолкома, 1928.
7. Кротов П. И. Геологический разрез берегов Чепцы и Вятки. Материалы для геологии Вятской губернии // Труды об-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те. т. 5, вып. 1. Казань, 1882. Изд. второе.
8. Лапо А. В., Давыдов В. И., Паленевич Н. Г. и др. Методические основы изучения геологических памятников природы России. / Стратиграфия, 1993, том 1 № 6.
9. Легенды Средне-Волжской серии листов. Гос. Геол. Карты РФ масштаба 1:200000. Н. Новгород, 2005.
10. Общая стратиграфическая Российская шкала. Спб.: изд-во ВСЕГЕИ, 2006.
11. Рябинин А. Н. Обследование в геологическом отношении ключей, питающих Вятский городской водопровод». Отчёт Вятской городской управы. «Вятка. - Типогр.- лит. Н. А. Огородникова и К. 1904.
12. Скворцова Л. И. Исследователи недр земли вятской и геологи – её уроженцы. Киров, 2000.
13. Соловьев А. Н. Памятники природы Кировской обл. (каталог). Киров, 1979.
14. Соловьев А. Н. Сокровища вятской природы - Киров, 1986.
15. Соловьев А. Н. Памятники природы города Кирова. Учебное пособие. Киров: Триада – С, 1997.
16. Фредерикс Г. В. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 108. М-Л, 1931.
17. Циновкин Б. Н., Краснов В. Н., Сталенков Е. С. Геолого-гидрогеологическое строение листа 0-39-XIV. Дзержинск, 1967.

ВОСПИТАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ – МИССИЯ БИБЛИОТЕК XXI ВЕКА

Е. А. Чемоданова

Центр экологической информации и культуры ОУНБ им. А. И. Герцена

Человечество за весь период своего существования сталкивалось и сталкивается со множеством экологических проблем, большая часть которых возникла по вине человека. Это значит, что человечеству необходимо научиться жить, учитывая ограниченный предел биосферы, законы развития природы, не нарушать природного равновесия, рационально использовать природные ресурсы, бережно относиться к ценностям окружающего мира, соизмерять свои поступки и последствия от них.

Поступки же определяются внутренней культурой человека, страны, общества. Экологическая культура – самая молодая культура человечества, в отличие от нравственной, правовой, политической и т. д. Поэтому воспитание нового отношения к экологии, природным ресурсам и всему живому миру – это не просто пожелание группы ученых и экологов, это необходимое условие сохранения человеческого общества на отдельно взятой планете Земля.

Мировое профессиональное библиотечное сообщество провозгласило воспитание экологической культуры населения миссией библиотек в XXI веке. Миссия – по словарю Ожегова – «ответственное задание, роль, поручение». Библиотеки в целом по России, библиотеки Вятского края находятся в этом отношении далеко не на последнем месте – это ответственное поручение выполняют.

Последние 5 лет систематическая работа библиотек области строилась на основе областной библиотечной программы «Библиотека – центр экологической информации и культуры» (2000–2005 гг.).

Библиотеки области принимали участие во всех четырех Всероссийских смотрах-конкурсах работы библиотек по экологическому просвещению населения (1995–1996 гг.; 1997–1998; 2000–2001; 2005–2006). Во всех смотрах-конкурсах библиотеки области отмечались в числе победителей и лауреатов.

Экологическое просвещение населения – одно из приоритетных направлений деятельности ОУНБ им. А. И. Герцена, которая получила довольно высокую оценку.

В декабре 2006 г. в ОУНБ им. А. И. Герцена прошел Библиотечный экологический Фестиваль, на котором подведены итоги выполнения областной программы, 16 библиотек и 28 библиотечных специалистов награждены вымпелами за вклад в выполнение программы «Библиотека – центр экологической информации и культуры».

Перед нами встал вопрос: что делать дальше, в каком направлении двигаться?

Учитывая современные тенденции организации библиотечной практики и опыт библиотек России, мы решили открыть Центр экологической информации и культуры – для более активной, планомерной и структурированной работы по теме экологии.

Общепризнано, что экология – интегральная наука, она не ограничивается разделом естественных наук и только охраной окружающей среды. Комплексная экологическая информация подразумевает информацию естественно-научного раздела, политики, философии, психологии, экономики, права, краеведения, педагогики, эстетики, художественной литературы, семейного и нравственного воспитания.

В этом сложность понятия экология, но в этом же – и его прелесть, потому что это дает простор для инновационного подхода в работе, воплощения новых идей. Такой гуманитарный подход к проблеме экологии соотносится со словами Д. С. Лихачева, который первым сформулировал суть происходящих в этой проблеме процессов – «Экология – проблема нравственная».

Учитывая такой подход к экологической информации, разработана новая библиотечная программа «Воспитание экологической культуры населения – миссия библиотек XXI века» (2007–2010 гг.).

Создание Центра заставляет обратить более пристальное внимание на комплектование фонда экологической информацией на различных носителях, продумать систему предоставления читателям этой информации, более активно

применять в работе новые информационные технологии, создать технологии продвижения, рекламы экологической информации.

Среди первых мероприятий Центра: проведение социально-информационной акции совместно с общественной благотворительной организацией собаководов «Малвис» «Люди! Поможем бездомным животным»; создание электронного информационного дайджеста «Экологическое образование и просвещение – в интересах устойчивого развития»; создание электронной презентации «Цикл книжных выставок по экологии – 2007 год»; разработка областной библиотечной программы «Воспитание экологической культуры населения – миссия библиотек XXI века»; проведение областного смотра-конкурса «Работа библиотек области по воспитанию экологической культуры населения»; сбор материалов к электронной энциклопедии «Библиотечная экологическая карта Вятского края».

Большая работа ведется по разработке новой странички Центра на сайте областной библиотеки, где в удобной и оперативной форме будет представляться весь комплекс информации экологической тематики, как для пользователей, так и для коллег – библиотечных специалистов.

Работа Центра организуется в сотрудничестве с Управлением охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, высшими и средними учебными заведениями города, кировскими отделениями Российского Зеленого креста и Союза охраны птиц России, общественными благотворительными организациями защиты животных – ведь только в совместной работе возможно решить современные экологические проблемы.

Вся наша работа призвана обеспечить главную цель – воспитание экологической культуры как интегрального показателя личности современного человека.

Для заметок

Научное издание

**Экология родного края:
проблемы и пути их решения**

Материалы третьей областной
научно-практической конференции молодежи

24–25 апреля 2008 г.

Редакторы: Т. Я. Ашихмина, Н. М. Алалыкина

Верстка: Е. М. Кардакова

Технический редактор: М. А. Зелаева

Подписано в печать 04.04.2008. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная.

Усл. п. л. 13,02. Тираж 500 экз. Заказ №

Вятский государственный гуманитарный университет,
610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26.

Отпечатано в Куменской филиале ОАО «Кировская областная типография»
613400, Кировская область, п. Кумены, ул. Лесная, 4