



**Сборник материалов конференции**

# **Экология родного края: проблемы и пути их решения**

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

**25 апреля 2007 г.**

**Киров 2007**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Управление охраны окружающей среды**

**и природопользования Кировской области**

**Вятский государственный гуманитарный университет**

**Экология родного края:  
проблемы и пути их решения**

Материалы второй областной  
научно-практической конференции молодежи

25 апреля 2007 г.

Киров 2007

ББК 20.1 + 74.200.57

Э 40

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.,  
**А. А. Хохлов**, доцент, к. п. н.  
**Г. Я. Кантор**, с. н. с., к. т. н.  
**С. Ю. Огородникова**, с. н. с., к. б. н.

**Э 40** Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы второй областной научно-практической конференции молодежи 25 апреля 2007 г. – Киров: Типография «Старая Вятка», 2007. – 155 с.

ISBN 978-5-91061-056-3

Материалы второй областной научно-практической конференции молодежи 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 сельского хозяйства по изучению экологической ситуации на территории 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.

ISBN 978-5-91061-056-3

© Вятский государственный гуманитарный университет, 2007

© Управление охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, 2007

© «Типография “Старая Вятка”», 2007

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Секция 1. Экологические проблемы Кировской области</b>	
<b>Земцов В. З., Токарев А. В., Родыгин К. С., Зяблицев В. Е., Ашихмина Т. Я.</b> К вопросу о детоксикации и уничтожении ядовитых химических веществ .....	10
<b>Салихов Р. Г., Салихов Г. С., Слободчиков А. М.</b> Динамика агрохимических показателей почв .....	12
<b>Втюрин С. В., Кононова Т. Н.</b> Изучение проблем особо охраняемых природных территорий, на примере Ежовского озёрно-родникового комплекса .....	13
<b>Широких В. Н., Хохлов А. А.</b> Проблемы управления природопользованием в Куменском районе .....	14
<b>Коршунова Г. Ю., Хохлов А. А.</b> Проблемы управления природопользованием в Унинском районе .....	15
<b>Кононова О. Е., Хохлов А. А.</b> Проблемы природопользования на ОАО «Уржумский СВЗ» .....	15
<b>Исрафилова Э. Г., Бурков Н. А.</b> Проблемы природопользования и охраны окружающей среды на Малмыжском спиртовом заводе .....	16
<b>Макарова М. С., Хохлов А. А.</b> Проблемы очистки сточных вод в городе Кирове .....	17
<b>Макаров А. И., Макаров И. П.</b> Содержание ионов в сточных и очищенных водах .....	18
<b>Макарова М. С., Хохлов А. А.</b> Проблемы очистки питьевой воды в городе Кирове .....	19
<b>Арасланова А. Т., Макаренко З. П.</b> Проект локальной установки доочистки водопроводной воды .....	19
<b>Смотрова Е. К., Тимонюк В. М., Кочурова Т. И.</b> Оценка экологического состояния малых рек г. Кирова .....	21
<b>Заикина Н. Н., Тимонюк В. М.</b> Загрязнение почвенного покрова в зоне влияния железнодорожного транспорта .....	23
<b>Косолапов А. И., Захур А. Х., Киселева Ю. А., Огородникова В. Л., Парадова К. Ю., Пушкарева Л. А., Цапок П. И.</b> Эколого-биохимическая оценка токсичности атмосферных выбросов предприятий теплоэнергетики .....	25
<b>Желнина О. В., Узварова Н. А., Метелева Н. В., Фокина А. И.</b> На пути создания нового биосорбента тяжелых металлов .....	26
<b>Четверикова Д. П., Поярков Ю. А., Макаренко З. П.</b> Санитарно-экологическая оценка территории свалки бытовых отходов в поселке Костино .....	28
<b>Зайцева О. О., Кутявина А. П., Жданова О. Б., Ашихмин С. П.</b> Экологические аспекты применения азидата натрия .....	29
<b>Секция 2. Сохранение биоресурсов и биоразнообразия</b>	
<b>Терехова И. В., Зубарева Л. А.</b> Леса Тулашора .....	31

<b>Терехова И. В., Зубарева Л. А.</b> Типологический состав лесов Нагорского района Кировской области .....	32
<b>Яцына О. С., Пересторонина О. Н.</b> Флора рекреационных лесов г. Кирово-Чепецка .....	32
<b>Баженова Н. Ю., Копысов В. А.</b> Лекарственные растения окрестностей пгт. Нема Кировской области .....	33
<b>Поскребышев Г. А., Зубарева Л. А.</b> Общая нарушенность лесов и состояние «зеленой зоны» г. Кирова.....	34
<b>Мальцева С. А., Тезина Т. Н., Коновалова А. А., Кондакова Л. В.</b> Почвенные водоросли территории дендрологического парка лесоводов Кировской области.....	35
<b>Тезина Т. Н., Кондакова Л. В.</b> Почвенные водоросли лесных фитоценозов заповедника «Нургуш» .....	36
<b>Мальцева С. А., Кондакова Л. В.</b> Биоиндикационная оценка территории дендрологического парка лесоводов Кировской области.....	37
<b>Березин Г. И., Злобин С. С., Кондакова Л. В.</b> <i>Nostoc commune</i> : биология, экология, география .....	37
<b>Ренжина Е. А., Целищева Л. Г.</b> Жужелицы подзоны средней тайги Кировской области.....	38
<b>Балдина А. В., Целищева Л. Г.</b> Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Кикнурского района Кировской области .....	39
<b>Зинкина Н. Н., Целищева Л. Г.</b> Жужелицы Немского района Кировской области.....	40
<b>Кортаева К. Н., Шихова Т. Г.</b> Моллюски водоемов города Кирова.....	40
<b>Попова Е. Г., Шихова Т. Г., Шубин С. Е.</b> Заражённость моллюсков водоёмов г. Кирова.....	41
<b>Ляпунов А. Н.</b> Новые сведения по фауне паукообразных Кировской области.....	43
<b>Ходырев Г. Н., Ходырев Н. Н.</b> Фаунистический комплекс нематод почв надпойменной террасы и поймы р. Вятка в окрестностях города Кирова .....	43
<b>Ляпунова О. Н., Столбова Ф. С.</b> Изучение питания совообразных птиц Кировской области.....	44
<b>Гребнев И. А., Скворцов Д. А.</b> О совершенствовании мер охраны биологических видов .....	45
<b>Фролова Т. Ю., Тарасова Е. М.</b> Влияние трассы Киров – Слободской на популяцию амфибий .....	46
<b>Ишимова Д. С., Кондакова Л. В.</b> Биоиндикация состояния среды с использованием <i>Pinus silvestris</i> .....	46
<b>Чупракова Е. И., Пересторонина О. Н.</b> Исследование ценопопуляции <i>Listera ovata</i> (L.) R. Br. в Кировской области.....	47
<b>Кузнецова С. Б., Жданова С. О.</b> Анатомия стеблей княжика сибирского ( <i>Atragene sibirica</i> L.).....	48
<b>Вишницкая О. Н., Савиных Н. П.</b> Анатомия побега <i>Comarum palustre</i> L. (сабельник болотный) .....	50

<b>Мальцева Т. А., Савиных Н. П.</b> О специфике онтогенеза лютика ядовитого ( <i>Ranunculus sceleratus</i> L.).....	51
<b>Ожегова М. А., Тарасова Е. М.</b> Флора сосудистых растений поселка Нема.....	52
<b>Зимирева Е. Н., Тарасова Е. М., Вострикова О. Н.</b> Экспозиция редких растений в ботаническом саду Вятского государственного гуманитарного университета .....	53
<b>Лачоха Е. П., Тарасова Е. М.</b> Сосудистые растения поселка Вазюк Опаринского района Кировской области .....	53
<b>Березовчук Е. А., Ходырев Н. Н.</b> Динамика численности почвенных нематод государственного природного заповедника «Нургуш» .....	54
<b>Пичугина Е. В.</b> Экологическая валентность и индекс толерантности <i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Reichenb.....	55
Секция 3. Экологическое образование и просвещение	
<b>Жилин К. А., Береснева Е. В.</b> Развитие экологической культуры на уроках химии средствами проблемного обучения .....	56
<b>Золотарева Л. А., Береснева Е. В.</b> Нетрадиционные формы проведения уроков химико-экологической направленности .....	57
<b>Лютикова Ю. Г., Шишкин Е. А.</b> Экологическая компонента курса по выбору для 8 класса «Вещества в окружающей нас природе и технике» .....	57
<b>Тутынина А. В., Шишкин Е. А.</b> Решение экологических и химических заданий в ходе разгадывания кроссвордов при обучении химии.....	58
<b>Светова О. А., Тулякова О. В.</b> Характеристика показателей физического развития жителей Ямала и Кировской области .....	59
<b>Горденчук М. В., Макаренко З. П.</b> Мониторинг экологического состояния природных объектов на территории природно-ландшафтного заповедника «Михайловское».....	60
<b>Кислухина А. О., Макаренко З. П.</b> Осторожно – детская игрушка! .....	62
<b>Цылева М. А., Боброва А. А., Макаренко З. П.</b> Мониторинг экологического состояния территории города Кирова.....	63
<b>Агалакова Н. А., Макаренко З. П.</b> Самая чистая река Кировской области Молома через полвека .....	65
<b>Туринец Е. В., Макаренко З. П.</b> Комплексные исследования экологического состояния природных водных объектов северо-западного района города Кирова .....	67
<b>Емельянов А. Н., Макаренко З. П.</b> Исследование экологического состояния территории посёлка Вересники города Кирова для проектирования зоны рекреации .....	69
<b>Анфилатова Ю. О., Макаренко З. П.</b> Исследование влияния промышленного центра г. Кирова, на его главную водную артерию – реку Вятку .....	71
<b>Пушкарёва Т. А., Поярков Ю. А.</b> Микробиологическое загрязнение персонального компьютера.....	72
<b>Мозгалина А. А., Бакулева М. А.</b> Экологизация элективного курса «Неметаллы».....	73

<i>Лобастова С. А., Канина Л. Г.</i> Экологическое и правовое просвещение учащихся в рамках проектной деятельности .....	74
<i>Беляев В. А., Прокашев А. М.</i> Изучение экологического состояния природных комплексов в школе .....	75
<i>Осипова М. А., Макаренко З. П.</i> Исследование возможности использования листьев липы в качестве биоиндикатора .....	76
<i>Коробова Ю. Н., Зонина Л. Н.</i> Микробиологическая безопасность конфет, выпускаемых ОАО «Кировский кондитерско-макаронный комбинат»....	77
<b>Секция 4. Экология и здоровье человека</b>	
<i>Бучнева Л. Н., Воронина Г. А.</i> Организация мониторингового исследования по оценке состояния здоровья школьников.....	78
<i>Будаева А. М., Тулякова О. В.</i> Особенности заболеваемости подросткового населения Ямало-Ненецкого автономного округа .....	79
<i>Пашкин В. Ю., Тулякова О. В.</i> Этапы становления регионального социально-гигиенического мониторинга.....	80
<i>Бельтюкова А. В., Фокина А. И.</i> Оценка качества анальгетиков некоторых производителей.....	80
<i>Посталюк Н. А., Воронина Г. А.</i> Комплексный подход в профилактике алкогольной зависимости у подростков .....	81
<i>Сафарова Р. И., Воронина Г. А.</i> Влияние спортивной тренировки на кардиореспираторную систему лыжника .....	82
<i>Еликова О. В., Цапок П. И.</i> Биохимический контроль состояния здоровья детей, проживающих в районе размещения теплоэнергоцентралей .....	83
<i>Чагаев А. Н., Трушков В. Ф.</i> Шумовое загрязнение окружающей среды во взаимосвязи с показателями деятельности нервной и сердечно-сосудистой системы.....	84
<i>Трушкова В. В., Перминов К. А.</i> Адренэргический, холинэргический типы личности во взаимосвязи с показателями деятельности нервной и сердечно-сосудистой системы в условиях функциональных нагрузок.....	85
<i>Даровских Д. В., Шушканова Е. Г.</i> Влияние стресса на психофизиологическое состояние человека.....	86
<i>Мотовилов С. Н., Шушканова Е. Г.</i> Влияние стресса на психофизиологическое состояние человека.....	87
<i>Рукавишников И. А., Шушканова Е. Г.</i> Оценка причин табакокурения у школьников .....	88
<i>Палтусова С. А., Кутявина А. П., Жданова О. Б., Калужских Т. И., Ашихмин С. П.</i> Токсокароз человека и животных в Кировской области.....	88
<i>Худин А. С., Новичков Е. В.</i> Определение компонентов стромы при прогнозе рецидивирования рака яичников .....	89
<i>Машкина А. С., Яговкина Н. В.</i> Влияние активного и пассивного курения матери на здоровье и физическое развитие детей от рождения до года ...	91
<i>Вараксина Е. В., Поярков Ю. А.</i> Анализ йоддефицитов и связанных с ними заболеваний щитовидной железы учащихся лицеза естественных наук г. Кирова .....	92

<b>Черных А. С., Поярко Ю. А.</b> Изучение влияния табакокурения на здоровье и успеваемость школьников.....	93
<b>Мальцева Е. М., Кононова Т. Н., Черемухин А. Н.</b> Изучение влияния метеогеофизических процессов на организм человека в норме и при патологии .....	94
<b>Кутявина А. П., Винокурова И. П., Масленникова О. В., Жданова О. Б., Мартусевич А. К.</b> Альвеококкоз плотоядных и биобезопасность окружающей среды .....	95
<b>Комлев А. А., Крупин Д. М., Мартусевич А. К., Жданова О. Б., Распутин П. Г.</b> Изучение аутоагрессивного поведения при вибрации ...	95
Секция 5. Социальные аспекты экологических проблем	
<b>Костина Н. Л., Видякин А. И.</b> Лесоводственно-экономическая оптимизация лесопользования и лесовосстановления в Парковом лесхозе Кировской области.....	97
<b>Лямина М. Д., Фокина А. И.</b> Качество питьевой воды некоторых населенных пунктов Кировской области.....	98
<b>Жвакина Е. А., Фокина А. И.</b> Нитраты и нитриты в питьевой воде города Кирова.....	99
<b>Урванцева Н. П., Слободчиков А. М.</b> Содержание марганца в растительных соках.....	100
<b>Сабрекова Л. Р., Зонова Л. Н.</b> Экспертиза пищевых концентратов первых обеденных блюд, реализуемых на рынке г. Кирова .....	101
<b>Корякина Т. А., Ширшикова О. А.</b> Содержание нитратов в светлом пиве в зависимости от сырья и хранения .....	101
<b>Хадасевич Н. С., Видякина Е. В.</b> Экспертиза качества сметаны классической, реализуемой в торговой сети г. Кирова .....	102
<b>Быданова Т. А., Аксенова Н. К.</b> Защита прав потребителя генетически модифицированных организмов (ГМО) .....	103
<b>Баева А. А., Крылова А. В.</b> Показатели безопасности рыбных пресервов, реализуемых в розничной торговой сети г. Кирова .....	104
<b>Двинина Е. В., Видякина Е. В.</b> Качество котлет «Домашние», реализуемых в г. Кирове.....	105
<b>Казакова И. Г., Михеева Г. А.</b> Комплексная оценка качества сладких настоек, реализуемых на рынке г. Кирова.....	105
<b>Половникова Ю. С., Зонова Л. Н.</b> Полезные свойства хлеба .....	106
<b>Шишова Л. А., Вохмянина А. Н.</b> Качество консервированного салата из морской капусты, реализуемого в розничной торговой сети г. Кирова..	107
<b>Фокина В. Н., Реут Н. А.</b> Исследование творога 9% жирности на фальсификацию .....	108
<b>Большакова Е. В., Синцова Ю. Н., Тимонюк В. М.</b> Биоиндикация загрязнения атмосферы соединениями металлов в зоне влияния ОУХО.....	108
<b>Багаева С. С., Васильева А. Н.</b> Влияние свиноводческого комплекса ЗАО «Агрофирма «Дороничи» на окружающую среду.....	109



<b>Коршунов В. А., Шишкин А. Н., Лопатина Н. В., Ходырева Е. Н., Ситяков А. С.</b> Оценка транспортного потока на магистральной ул. Октябрьский проспект .....	110
<b>Копытов С. Н., Рудаков Н. В., Гирева О. В., Паюсова М. А., Ситяков А. С.</b> Транспорт как фактор воздействия на окружающую среду .....	112
<b>Секция 6. Экологический мониторинг и методы исследований</b>	
<b>Цепелева М. Л., Кочурова Т. И.</b> Гидробиологическая оценка состояния поверхностных водных объектов в районе Кильмезского могильника ядохимикатов .....	115
<b>Олькова А. С., Пукальчик М. А., Кантор Г. Я., Ашихмина Т. Я.</b> Определение содержания фосфора в почвах на территории вблизи арсенала «Марадыковский» .....	117
<b>Осиповых Н. В., Мамаева Ю. И., Петров С. В., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение содержания соединений никеля в природных средах и объектах .....	120
<b>Абрамова А. М., Фокина А. И.</b> Содержание никеля в почвах города Кирова .....	122
<b>Ширишкова М. Н., Домнина Е. А., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение содержания свинца в почве в районе Кильмезского могильника пестицидов .....	122
<b>Пегушина О. А., Фокина А. И., Домрачева Л. И.</b> Снижение токсичности свинца для популяций цианобактерий с повышенной плотностью .....	124
<b>Товстик Е. В., Фокина А. И.</b> Ферментативная активность почвы при загрязнении свинцом .....	125
<b>Чуркина А. И., Недопекина Т. Л., Ржаникова А. А., Ашихмина Т. Я.</b> Турбидиметрическое определение сульфатов в почве, снеге и природной воде на территории зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский» .....	126
<b>Шубина Е. С., Титова В. А., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение содержания хлоридов в природной и питьевой воде, почве, донных отложениях и снеге .....	128
<b>Мамаева Ю. И., Недопекина Т. Л.</b> Изучение содержания мышьяка в почвах на территории района хранения химического оружия в Кировской области .....	129
<b>Милков А. В., Слободчиков А. М.</b> Определение ванадия в природных образцах .....	130
<b>Олькова А. С., Бородина Н. В., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение состояния почв с использованием химических и биологических методов .....	131
<b>Плюснина М. В., Милютина Е. А., Домрачева Л. И., Попов Л. Б.</b> Биотестирование антифузариозной активности микробов-антагонистов с использованием высших растений .....	132
<b>Пегушина О. А., Домрачева Л. И., Кондакова Л. В.</b> Микробные комплексы природных разрастаний <i>Nostoc commune</i> .....	132

<b>Олькова А. С., Пегушина О. А., Ашихмина Т. Я.</b> Сравнение чувствительности некоторых биологических тест-объектов и цианобактерий к модельным токсикантам .....	134
<b>Позолотина М. А., Бородина Н. В., Кантор Г. Я., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение влияния реакции культуры водоросли хлорелла ( <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer) на концентрацию соли пиродифосфорной кислоты .....	136
<b>Храбрых Т. С., Кочурова Т. И., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение воздействия пиродифосфат-ионов на живые организмы (на примере <i>Daphnia magna</i> ).....	137
<b>Винокурова И. П., Корякина Л. А., Мутушвили Л. Р., Жданова О. Б., Мартусевич А. К.</b> Кристаллография биожидкостей животных .....	138
<b>Вахрушева О. М., Черных Ю. С., Огородникова С. Ю.</b> Действие метилдифосфоновой кислоты на интенсивность перекисного окисления липидов в растительных тканях .....	139
<b>Новиков Р. И., Слободчиков А. М.</b> Экспресс-методы определения содержания сахара, нитрат-ионов, рН в соках плодов и овощей .....	140
<b>Родыгин К. С., Земцов В. З., Зяблицев В. Е.</b> Определение органического углерода в растворах хлоридов.....	142
<b>Зяблицева Е. В., Родыгин К. С., Зяблицев В. Е.</b> Деструктивное электрохимическое окисление нерастворимых и малорастворимых органических соединений .....	144
<b>Измestьев Е. С., Токарева И. А.</b> Исследование тройной системы из хлорида лантана, ацетамида и воды при 25 °С .....	145
<b>Бояринцева А. А., Ситникова Е. В., Ашихмина Т. Я.</b> Исследование равновесий в водных системах из нитратов кобальта и кадмия с глицином при 25 °С .....	146
<b>Позолотина М. А., Шулятьева Н. А., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение хемотоксической реакции тест-объекта инфузории на пиродифосфаты ....	147
<b>Милков А. В., Слободчиков А. М.</b> Из опыта изготовления колориметра Алямовского .....	148
<b>Гайтанова Е. В., Кропачева И. В., Харина М. В., Дабах Е. В.</b> К оценке состояния почв в окрестностях Кильмезского ядохимиката.....	150
<b>Марамзина А. В., Домнина Е. А.</b> Перечень химических элементов, рекомендуемых для определения в компонентах природной среды в районе Кильмезского захоронения ядохимикатов.....	151
<b>Чеглеев И. И., Майоров В. И., Шляпин В. В.</b> Информационно-аналитическое обеспечение экологического мониторинга .....	152
<b>Анофриев Д. С., Ашихмина Т. Я.</b> Определение нитратов в клубнях картофеля .....	153

# СЕКЦИЯ 1

## «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

### К ВОПРОСУ О ДЕТОКСИКАЦИИ И УНИЧТОЖЕНИИ ЯДОВИТЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

*В. З. Земцов, А. В. Токарев, К. С. Родыгин\*,  
В. Е. Зяблицев, Т. Я. Ашихмина*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
Региональный центр государственного экологического контроля  
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения  
химического оружия по Кировской области\**

Детоксикация и уничтожение ядовитых химических веществ (боевые отравляющие вещества и запрещенные к применению пестициды) является важной и чрезвычайно сложной задачей, Осуществляемое в соответствии с требованиями Конвенции по уничтожению химического оружия уничтожение боевых отравляющих веществ (ОВ) в США и России проводится с использованием промышленных технологий. Эти технологии базируются на химическом (щелочной гидролиз ОВ в водной среде) и термическом (прямое окисление ОВ) методах и имеют существенные недостатки. Химический метод сопровождается образованием твердых отходов (реакционные массы детоксикации ОВ обрабатывают инертным материалом), утилизация или захоронение которых весьма проблематичны. Метод термического окисления ОВ является затратным и приводит к образованию токсичных продуктов – фуранов и диоксинов. В следствие этого использование термического метода вызывает определенную озабоченность общественности и Конгресса США (проводят уничтожение ОВ более 30 лет), что нашло отражение в Государственном законе США PL 102–484, направленным на обеспечение безопасности и решение экологических проблем \1\.

Не менее сложным и проблематичным является детоксикация и уничтожение запрещенных к применению пестицидов (ядохимикатов). Трудность заключается в том, что большинство пестицидов относятся к веществам 1 и 2 классов опасности, ядохимикаты различны по составу и свойствам (несколько десятков наименований), количество их значительно (не уступает ОВ), а места хранения многочисленны. Так, например, только на территории Кировской области запасы различных ядохимикатов составляют (данные Россельхознадзора по Кировской области на 01.01.07) более 900 тонн, из которых примерно 500 тонн (75 наименований) сосредоточены на площади Кильмезского могильника, а остальные размещены (более 15 точек) на складах бывших совхозов и колхозов.

Промышленные технологии детоксикации и уничтожения пестицидов отсутствуют, а перспективы применения базовых технологий, используемых при уничтожении ОВ, сомнительны. В связи с этим в России созданы специальные полигоны (Государственные унитарные предприятия) для захоронения (ответственного хранения) ядохимикатов. Расходы, связанные с доставкой ядохимикатов и их ответственным хранением, возложены на бюджеты регионов. Естественно, что такой подход не только не решает проблему детоксикации и уничтожения ядохимикатов, а дополнительно обостряет экологическую ситуацию. Немаловажным фактором являются и значительные финансовые затраты при подобном способе «утилизации» ядохимикатов. Например, перевозка 1 тонны ядохимикатов на полигон, проводимая в рамках областной целевой программы «Экология и природные ресурсы Кировской области (статья «отходы»)» составляет 40 тысяч рублей, а поскольку программа рассчитана на 10 лет, то общие затраты (с учетом платы за ущерб окружающей среде) обойдутся налогоплательщикам в сумме примерно 16,5 млн. рублей (без учета инфляции).

Боевые отравляющие вещества и пестициды – органические соединения, близкие по составу и свойствам. Следовательно, решение проблемы детоксикации и уничтожения ядовитых химических веществ необходимо решать с одних позиций. Практический интерес в этом плане представляет метод деструктивного электрохимического окисления органических соединений, хорошо зарекомендовавший (высокая степень полной деструкции органических соединений до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ) при электрохимической очистке сбросовых растворов хлорида натрия от органических примесей [2, 3]. Однако, реализация метода деструктивного электрохимического окисления пестицидов затруднительна (необходимы новые технические решения), поскольку ядохимикаты устойчивы к окислению и большинство практически нерастворимы в водных растворах.

С использованием новых технических решений (ноу-хау) выполнена апробация метода деструктивного электрохимического окисления ядохимикатов в водных растворах хлорида натрия с использованием малорастворимых анодов. Результаты исследований позволили предложить возможные варианты детоксикации и уничтожения ядовитых химических веществ методом деструктивного электрохимического окисления органических соединений.

**Вариант 1.** Полное деструктивное электрохимическое окисление ядовитых химических веществ (до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ) в растворе хлорида натрия с замкнутым раствором циклом.

Достоинства: уничтожение ядовитых химических веществ, отсутствие отходов, экологическая безопасность.

Недостатки: значительные энергозатраты.

**Вариант 2.** Деструктивное электрохимическое окисление (детоксикация) ядовитых химических веществ в растворе хлорида натрия с одновременной утилизацией ценных компонентов и с замкнутым раствором циклом.

Достоинства: детоксикация (деструкция до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ) ядовитых химических веществ, утилизация ценных компонентов (мышьяк, медь, цинк, молибден и др.), отсутствие отходов, экологическая безопасность.

Недостатки: значительные энергозатраты, низкое содержание ценных компонентов в исходных соединениях.

**Вариант 3.** Деструктивное электрохимическое окисление (детоксикация) ядовитых химических веществ в растворе хлорида натрия до нетоксичных соединений и сброс растворов (реакционных масс) на биологические очистные сооружения.

Достоинства: небольшие энергозатраты, экологическая безопасность.

Недостатки: наличие сбросовых растворов (растворы хлорида натрия), необходимость «привязки» к биологическим очистным сооружениям.

Варианты 1 и 2 могут быть выполнены в мобильном исполнении (передвижные установки детоксикации и уничтожения ядовитых химических веществ по месту хранения). Вариант 3 является стационарным. Выбор варианта детоксикации и уничтожения ядовитых химических веществ следует проводить на основе сравнительной оценки затрат на реализацию процесса и от предполагаемого экологического ущерба.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Утилизация отравляющих веществ и полупродуктов их синтеза: получение на их основе ионообменных материалов для гидрометаллургии / М. А. Сокольский, Л. И. Сокольская, А. В. Татарников, – Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева), 2001, т. XLY, № 5–6, С. 157–161.

2. Электрохимическая очистка минерализованных сточных вод от органических примесей / М. П. Зяблицева, М. Б. Коновалов, Б. К. Тюрин, В. А. Смирнов. – Химия и технология воды, 1981, Т. 3, № 6, С. 525–526.

3. Безотходные и малоотходные производственные процессы / В. Е. Зяблицев, М. П. Зяблицева // Всероссийская научная школа «Актуальные проблемы экологического мониторинга: теория, методика, практика»: Сборник материалов. – Киров, 13–15 ноября 2003 г. Выпуск 1. –С. 176–179.

#### ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ

*Р. Г. Салихов, Г. С. Салихов, А. М. Слободчиков  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
колхоз «Заречный» Кильмезского района*

Нами проанализированы агрохимические показатели плодородия пахотных почв колхоза «Заречный» Кильмезского района Кировской области, полученные в 1980, 1990, 1995, 2001 гг. В дополнение методом Кирсанова определена концентрация подвижного фосфора в почвенных образцах, взятых с участков деревень Кержаки, Байбеки, Рыбная Ватага.

В 1980 г. более половины площадей относилась к почвам с низким содержанием обменного калия и нуждалась во внесении минеральных калийных удобрений. В 1985 г. внесено 392 т калийных удобрений и среднее содержание калия по хозяйству достигло 83 мг/кг почвы, что соответствовало среднему содержанию обменного калия. В результате систематического внесения полных доз калийных удобрений к 1990 г. количество почв с низким содержанием ка-

лия понизилось на 25%, появились почвы с высоким содержанием данного элемента. С 1992 г. внесение минеральных удобрений резко сократилось. К 2001 г. доля почв с низким содержанием калия увеличилась в два раза к уровню 1995 г. и вернулась к показателю 1980. Таким образом, содержание обменного калия зависит от внесения минеральных удобрений, при отсутствии такового концентрация калия возвращается на естественный уровень. Наибольшее количество органических удобрений и торфа вносилось в период с 1985 по 1990 гг. Максимальное содержание азота в почвах отмечено в 1990 г. Внесение органических удобрений без известкования привело к закислению без того избыточно кислых почв. К 1995 г. навоз и торф вносить практически прекратили, что привело к снижению содержания азота в почве в 11 раз. Из анализа агрохимических показателей почв колхоза следует, что в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства гумус быстро расходуется и без внесения органики возвращается к естественному уровню через 5 лет.

В 1980 г. 70% пашни приходилось на почвы с низким и очень низким содержанием подвижных форм фосфора. С 1980 по 1990 гг. за счёт внесения доза фосфорных удобрений увеличилась с 0,58 ц/га до 4,2 ц/га. Площадь с очень высоким содержанием фосфора возросла в 7 раз. Фосфорные удобрения имеют наибольший срок действия, эффект последействия продолжался до 1995 г. К 2001 г. запасы фосфорного питания значительно сократились.

По данным агрохимических анализов проводившихся в 2001 г., 90% площадей приходится на малоплодородные дерново-подзолистые почвы, содержащие 1–2% гумуса, 66% пашни нуждаются в известковании, 57% почв имеют низкие и средние показатели обеспеченности фосфором, а 90% – низкие и средние показатели содержания калия. Такое состояние почв стало результатом резкого падения объёма работ по воспроизводству почвенного плодородия.

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, НА ПРИМЕРЕ ЕЖОВСКОГО ОЗЁРНО-РОДНИКОВОГО КОМПЛЕКСА**

*С. В. Втюрин, Т. Н. Кононова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Актуальной становится проблема исчезновения многих особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В городе Кирове под угрозой исчезновения находится Ежовский озёрно-родниковый комплекс.

В ходе работы были изучены общие сведения о памятнике природы по материалам Управления охраны окружающей среды и природопользования по Кировской области и получены рекомендации по описанию памятников природы.

Для построения гидрологического профиля были проведены замеры глубин пруда с помощью глубиномера в центральной части по всей длине через каждые 40 метров. Исследования влияния температуры воды на ее качество

проводились с помощью водного термометра. Были выбраны две контрольные точки: № 1 – в северной части озера, где впадает основная масса грунтовых вод и № 2 – в южной части. Установлено, что в исследуемом водоеме могут обитать только нетребовательные к холодной воде виды: карп, окунь и щука. В дальнейшем состояние вод будет ухудшаться. Разрастание нитчатых водорослей, их отмирание и гниение приведут к сокращению кислорода, замору рыб, обеднению видового разнообразия животного и растительного мира. Оползневые явления, которые в настоящее время наблюдаются в южной части Кикиморской горы, приведут к уменьшению глубины озера, более сильному прогреву вод в летний период и возможному промерзанию в зимний. А следствием зарастания и заболачивания этой части озера станет смена природного комплекса.

Таким образом, в связи с активным ростом города влияние на Ежовский озёрно-родниковый комплекс увеличивается, поэтому необходимо ввести контроль и частичный запрет завоза грунта под строительство, провести облагораживание территории, создать программу по краеведению района с рациональным природопользованием.

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В КУМЕНСКОМ РАЙОНЕ**

*В. Н. Широких, А. А. Хохлов*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

С развитием рыночных отношений в экономике, наличием разных форм собственности на ресурсы и производство существенно изменяется структура природопользования и условия управления экологической обстановкой.

Экологическими проблемами в районных муниципальных образованиях должна заниматься специальная экологическая служба, входящая в состав местной администрации. До 2005 г. такая служба в районной администрации отсутствовала. Многие годы ни один из заместителей главы администрации не курировал данное направление. Фактически вопросами регулирования природопользования занимался государственный инспектор, который подчиняется управлению охраны окружающей среды и природопользования Кировской области. В 2005 г. при Администрации района был создан отдел, координирующий работу по охране окружающей среды и природопользованию. Администрация района заключила договор с государственным инспектором на своевременное получение необходимой информации. Это позволило более оперативно принимать управленческие решения и координировать работу отделов районной администрации по охране окружающей среды.

В районе до сих пор не решена проблема самовольных порубок древесины. Близость к областному центру и городу Кирово-Чепецк способствует тому, что количество самовольных порубок возрастает.

Администрация района в настоящее время разрабатывает комплексный план проведения природоохранной работы на территории района.

Значительное внимание уделяется решению проблем Нижнее-Ивкинской курортной зоны.

## **ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В УНИНСКОМ РАЙОНЕ**

*Г. Ю. Коршунова, А. А. Хохлов*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Унинский район является типичным сельским районом Кировской области, достаточно удаленным от областного центра. Экологическая обстановка в муниципальном образовании достаточно стабильна. В районе отсутствуют крупные предприятия, значительно загрязняющие окружающую среду. Спад сельскохозяйственного производства приводит к некоторому снижению плодородия земли при восстановлении ее химического состава. Часть сельскохозяйственных угодий несколько лет не распахивалось и зарастает лесом. Небольшие предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции не имеют локальных очистных сооружений и сбрасывают отходы производства непосредственно в природную среду без предварительной очистки. Имеющиеся предприятия по первичной переработке древесины фактически не решают проблемы утилизации отходов производства. Имеющиеся в районе полигоны твердых отходов не отвечают современным экологическим требованиям.

Районная Дума за последние 4 года ни разу не рассматривала вопросы, связанные с охраной окружающей среды и природопользованием. В составе Администрации отсутствует специальный отдел, который бы координировал природоохранную деятельность. Администрация района не обладает полной информацией о состоянии окружающей среды. Частичная информация зачастую поступает в исполнительную власть с опозданием. Все это затрудняет своевременное принятие управленческого решения и выбор оптимального варианта. В районе отсутствует план по снижению экологической напряженности и улучшению экологической ситуации.

Для совершенствования управления природопользованием необходимо изменить имеющуюся структуру исполнительной власти. Районной Думе разработать и утвердить перспективный план природоохранной деятельности.

## **ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОАО «УРЖУМСКИЙ СВЗ»**

*О. Е. Кононова, А. А. Хохлов*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Охрана окружающей среды является одной из актуальных проблем современности, которая стоит и перед работниками спиртоводочной промышлен-



ности. Уржумский СВЗ выпускает пищевой спирт, широкий ассортимент водочной продукции, в том числе настойки. Для изготовления спирта применяется зерно (пшеница, рожь). Для изготовления настоек используют плоды ягодных культур, хвою, березовые почки, фрукты.

К числу главных проблем предприятия относится: водоснабжение, удаление сточных вод, а также их очистка и выбросы в атмосферу.

Уржумский спирто-водочный завод затрачивает на производство 1 дал. спирта до 2,0 куб. м воды, которую получает из артезианских скважин. Кроме этого вода используется для мойки стеклотары, технологического оборудования. При мытье стеклотары используется раствор каустической соды. Все это способствует образованию специфических сточных вод.

Длительное время барда, образующая при производстве спирта использования, без предварительной очистки, сбрасывалась в р. Ройку. В настоящее время она после переработки используется на корм скоту. Основная же масса сточных вод попадает через коммунальные канализационные сети в реки Ройка и Уржумка без дополнительной очистки.

В процессе деятельности предприятия возникает проблема загрязнения атмосферного воздуха. При производстве спирта и изготовления водочной продукции выделяется значительное количество этанола.

При дополнительной очистке воды и вводно-спиртового раствора (водки) применяются специальные фильтры. В настоящее время существует проблема хранения и переработки отработанных фильтров.

Переход с сухого на влажный размол зерна позволил значительно снизить долю твердых отходов.

## **ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МАЛМЫЖСКОМ СПИРТОВОМ ЗАВОДЕ**

*Э. Г. Исрафилова, Н. А. Бурков*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Малмыжский спиртовой завод является структурным подразделением ОАО «Яранский СВЗ». Это технически оснащенное предприятие, одно из самых успешно развивающихся и перспективных в районе.

Процесс производства спирта непрерывный. Сырьем для производства является зерно (ячмень, рожь, пшеница) с применением готовых ферментативных препаратов микробного происхождения.

В производстве спирта из зернового сырья отходами производства являются: барда, двуокись углерода, спиртоводная жидкость из спиртоловушек, твердые отходы в виде мучки, пыли, шелухи, удаляемой при размоле и рассеивании зерна.

Завод выбрасывает в атмосферу большое количество загрязняющих веществ без очистки, но выбросы не превышают предельно допустимых норм. Так, например, наибольшее загрязнение вносит котельная: оксид азота –

1,210093 т/год; диоксид азота – 7,446725 т/год; оксид углерода – 12,33099 т/год. Наиболее опасные вещества, выбрасываемые в атмосферу, это бенз(а)пирен, марганец и его соединения, сероводород, диоксид азота.

Основными источниками образования сточных вод являются: теплообменные аппараты, мойка, дезинфекция, стерилизация оборудования и трубопроводов, регенерация фильтров химводоочистки, процесс охлаждения и др. Сброс сточных вод осуществляется без очистки. Основное загрязняющее вещество – это лютерная вода.

Анализ данных показывает, что при этом происходит увеличение концентрации железа, органических веществ. Содержание взвешенных веществ возрастает на 11,3 мг/куб.дм при допустимом значении 0,75 мг/куб.дм.

Для сокращения влияния предприятия на окружающую среду необходимо разработать и реализовать комплекс мер по улавливанию и переработке отходов производства.

## **ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДЕ КИРОВЕ**

*М. С. Макарова, А. А. Хохлов*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Сточными называются воды, использованные на бытовые, производственные или другие нужды и загрязненные при этом дополнительными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения атмосферных осадков и поливки улиц. Очистка сточных вод является одной из главных проблем коммунального хозяйства.

В г. Кирове отсутствует единая система водоочистки сточных вод. Кроме городских очистных сооружений действует ряд локальных очистных сооружений. В своем большинстве все они были построены в 60-е годы XX века и к настоящему времени устарели как морально, так и физически. Мощность локальных очистных сооружений не соответствует их потребностям. Часть канализационных вод сбрасывается в реки без очистки.

В городе фактически отсутствует ливневая канализация и очистка ливневых вод. Загрязненная вода поступает без очистки непосредственно в реки и пруды областного центра.

Наиглавнейшей проблемой городских очистных сооружений является накопление отходов с решеток, осадков с отстойников и активного ила с аэротенков. Отходы с решеток складывают в особо отведенных местах, каждый слой посыпается хлорной известью во избежание распространения болезнетворных микроорганизмов. И в таком состоянии они лежат многие годы, т.к. еще не придумали способ утилизации или наиболее безопасный способ хранения этих отходов.

Для снижения загрязнения р. Вятки и ее притоков необходимо расширить существующие очистные сооружения и заменить их оборудование на новое.

## СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ В СТОЧНЫХ И ОЧИЩЕННЫХ ВОДАХ

*А. И. Макаров, И. П. Макаров*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
КОГУ «Областной природоохранный центр»*

Объектом исследования являлись сточные и очищенные воды Вятского линейного производственного управления магистральных газопроводов ООО «Волготрансгаз», расположенного в селе Рожки Малмыжского района Кировской области. Анализ воды на содержание ионов аммония, нитрат-ионов, железа общего, сульфат- и фосфат-ионов проводился в течение января 2007 г.

Массовую концентрацию ионов аммония в сточных и очищенных водах определяли электрофотометрическим методом с реактивом Неслера (методика по ГОСТу ПНД14.1:2.1–95). Длина волны света равнялась 400 нм. Концентрацию нитрат-ионов измеряли фотометрическим методом с салициловой кислотой (ПНДФ14.1:2.4–95). Длина волны – 400 нм. Массовую концентрацию общего железа определяли фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой (ПНДФ14.1:2.50–96). Длина волны светофильтра – 400 нм. Сульфат-ионы анализировали по методике ПНДФ14.1:2.159–2000 при длине волны 670 нм. Фосфат-ионы в пробах сточных и очищенных вод измеряли фотометрическим методом восстановлением аскорбиновой кислотой (ПНДФ14.1:2.112–97). Длина волны света 670 нм. Результаты исследования приведены в таблице.

Таблица

**Концентрация ионов в воде, мг/дм<sup>3</sup>**

Компонент	Вход		Выход		ПДС
	Оптическая плотность	Концентрация	Оптическая плотность	Концентрация	
Ионы-аммония	0,90	13,930	0,10	1,548	2,0
Нитрат-ионы	0,85	7,684	0,52	4,746	45,0
Железо общее	0,20	0,930	0,06	0,279	0,77
Сульфат-ионы	0,68	212,50	0,38	59,375	500
Фосфат-ионы	0,32	5,333	0,14	2,250	3,5

В сточных водах производственного управления до очистки концентрации аммонийного азота, общего железа и фосфатов превышают ПДС. После очистки содержание ионов в воде резко снижается и не превышает ПДК. По нашим данным за январь 2007 г. очистные сооружения филиала ООО «Волготрансгаз» – Вятское ЛПУМГ вполне обеспечили очистку сточной воды до установленных норм.

## **ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ГОРОДЕ КИРОВЕ**

*М. С. Макарова, А. А. Хохлов*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Основным источником водоснабжения в городе Кирове является р. Вятка, водозабор города располагается в 696 км от устья реки. Кроме этого, в значительной части города (Ново-Вятский район, заречная часть Первомайского района, микрорайон Ганино) используется артезианская вода. Артезианская вода не подвергается дополнительной очистке. Единой системы водоснабжения города питьевой водой нет, поэтому в различных частях областного центра качество воды заметно отличается.

С 1998 г. во исполнение постановления Губернатора области в зоне санитарной охраны Кировского водозабора» работниками очистных сооружений регулярно проводятся гидрохимические наблюдения за качеством воды р. Вятка в зоне санитарной охраны Кировского водозабора.

Основные сооружения по очистке питьевой воды «Корчемкино» были построены в 30–50 гг. XX века и ни разу капитально не ремонтировались. В их составе отсутствуют фильтры для улавливания нефтепродуктов, фенолов. Обеззараживание осуществляется старым способом с использованием хлора. Контроль качества воды проводится только на выходе с очистных сооружений. Частые разрывы труб и их замены приводят к значительному снижению показателей качества в местах разбора воды.

Город Киров в настоящее время не имеет резервного источника водоснабжения. Согласно нормативным документам город должен обязательно иметь подобный резервный источник. Планируется использовать новый источник питьевой воды - месторождение подземных вод в Куменском районе. Только переход на подземное водоснабжение позволит говорить об улучшении качества питьевой воды города Кирова.

### **ПРОЕКТ ЛОКАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДООЧИСТКИ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ**

*А. Т. Арасланова, З. П. Макаренко*  
*Лицей естественных наук, Киров*

Дефицит хозяйственно-питьевой воды г. Кирова составляет 40000 м<sup>3</sup> в сутки; из-за аварийного состояния водопроводных сетей потеря воды – 13,3%; 30% проб питьевой воды не соответствуют требованиям СанПиН «Питьевая вода» № 2.1.4.1074–01. В связи с этим создание установок доочистки водопроводной воды непосредственно в жилых домах актуально. Целью работы являлась разработка проекта локальной установки водоподготовки. При проведении исследований были поставлены задачи: исследовать химический состав водопроводной воды г. Кирова, определить эффективность доочистки водопровод-

ной воды бытовыми фильтрами и их регенерацию, исследовать обработку воды нетрадиционными способам, определить токсичность водопроводной воды, разработать проект локальной установки водоподготовки, рассчитать оборудование локальной установки водоподготовки и себестоимость доочистки воды по предлагаемой технологии. При проведении исследований были использованы методики: методики химического анализа, определение фитотоксичности и токсичности.

Исследование химического состава водопроводной воды г. Кирова показало, что 25% проб водопроводной воды не соответствуют требованиям СанПиН по показателям: окисляемость, содержание нитритов, железа, аммония, карбонатная жесткость.

Для доочистки водопроводной воды в бытовых условиях рекомендованы наиболее эффективные фильтры: Аквафор Кувшин и Гейзер.

Исследования по регенерации существующих бытовых фильтров показали, что срок их работы можно продлить, используя регенерацию фильтра или его картриджа методом его кипячения в течение 10 минут в 5% растворе карбоната натрия.

Для доочистки водопроводной воды разработана технология с использованием метода фильтрования через смешанную фильтрующую загрузку из катионообменной ткани с активированным углем, полученным из торфа Кировской области, и обеззараживания методом контакта с минералом Кировской области кремнием темно-серым.

Обработка воды нетрадиционными способами: различными видами музыки, использованием заклинания – показала, что использование духовной музыки и заклинания позволяет улучшить качество воды, снизив ее токсичность на 10–20%.

Исследование по токсичности проб воды с использованием *Daphnia Magna* показало, что происходит снижение токсичности после каждой ступени очистки, причем доочищенная вода не токсична.

Разработан проект локальной установки доочистки водопроводной воды, размещенный в чердачном или в подвальном помещении, включающий фильтр и бак с очищенной водой.

Предлагаемая конструкция фильтра доочистки водопроводной воды имеет высокую производительность при небольших габаритах.

Рассчитаны габариты оборудования, необходимые затраты на фильтрующие материалы, капитальные затраты на изготовление и монтаж оборудования.

Рассчитана себестоимость очистки 1 м<sup>3</sup> водопроводной воды. Она составляет 381 рубль, что в 5 раз дешевле себестоимости воды, продаваемой в киосках «Ключ здоровья».

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ РЕК Г. КИРОВА

*Е. К. Смотрова, В. М. Тимонюк, Т. И. Кочурова*  
*ФМЛ, Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*Лаборатория биомониторинга и биотестирования*  
*РЦГЭКиМ по Кировской области*

Малые реки промышленных центров аккумулируют поверхностные городские стоки и в этом плане являются индикаторами экологического и санитарного состояния территории города. Целью нашей работы явилось комплексное исследование экологического состояния р. Вятка и ее городских притоков в черте г. Кирова по показателям: химический состав воды и донных отложений, состояние макрозообентоса.

Пробы отбирались в течение 2005 и 2006 гг. в одних и тех же точках, одновременно, в реках: Вятка (1 км выше городского водозабора), Люльченка, Мостовина, Хлыновка (в верхнем и нижнем течении).

Пробы воды исследовались по 9 показателям: рН, общая жесткость, сульфаты, хлориды, аммоний, нитриты, железо общее, растворенный кислород, ХПК. Полученные результаты позволили рассчитать индекс загрязнения воды (ИЗВ) в исследованных водотоках. В 2006 г. его величина составила 0,71–0,89. Таким образом, по уровню химического загрязнения все исследованные водотоки в этот период относились к одному классу – «условно чистые воды».

Анализ данных областных природоохранных организаций в совокупности с собственными результатами показал, что менее чем за десятилетие (с 1998 г.) характеристика вод малых рек города и р. Вятки в городской черте от VI–V класса – «грязные и очень грязные», поднялась до I класса – «условно чистые воды». Т. е. наблюдается значительное улучшение качества воды.

Донные отложения в реках являются естественными аккумуляторами загрязнителей, попадающих в воду в течение длительного времени.

Качественный анализ кислотных вытяжек из донных отложений на наличие металлов позволил выявить наличие железа, алюминия и меди – во всех пробах; в отложениях некоторых рек обнаружены стронций, ртуть, никель, мышьяк. Самыми загрязненными являются донные отложения в р. Люльченка, а самыми чистыми – донные отложения в верхнем течении р. Хлыновка, где обнаружено 8 и 4 металла соответственно.

Гидробиологические исследования, проведенные при выполнении работы, явились продолжением мониторинга рек г. Кирова, осуществляемого с 1994 г. Составлены фаунистические списки, установлен видовой состав бентофауны (49 видов).

При сопоставлении результатов химического анализа донных отложений и биоиндикационных показателей отмечается зависимость состояния зообентосного сообщества от степени загрязнения грунтов. Это наиболее четко просматривается на примере рек Люльченка и Хлыновка (в верхнем течении) – 10 и 29 видов бентофауны соответственно. Данный факт объясняется тем, что

загрязняющие вещества аккумулируются в донных отложениях и являются источниками вторичного загрязнения водоемов, оказывая хроническое токсическое действие на бентосные организмы. Таким образом, изменения, происходящие в донных биоценозах, отражают характер и степень загрязнения, не только водных масс, но и грунта.

Биоиндикационные исследования позволили рассчитать две характеристики качества воды – биотический индекс (БИ по Вудивиссу) и индекс сапробности (ИС), отражающий реакцию зообентоса на уровень загрязнения воды органическими веществами. Анализ данных расчета совместно с результатами определения ИЗВ показал, что каждый способ оценки экологического состояния водотоков дает собственную, иногда значительно отличающуюся от остальных, оценку качества воды. Причина таких расхождений становится понятной, если учесть, что использованные показатели качества воды характеризуют состояние водоема с разных точек зрения. Если ИЗВ отражает наличие химических веществ в воде в момент взятия пробы, то реакции биологических индикаторов зависят не только от чистоты воды в данный момент, но и от состояния донных отложений, которые формировались годами.

Для унификации показателей качества воды нами предложено ввести систему оценок: относительно хорошее состояние – 1 балл; среднее – 2 балла; плохое – 3 балла. Суммирование баллов оценки по разным показателям дает новый, комплексный показатель, являющийся общей характеристикой экологического состояния исследованных водотоков (табл.).

Таблица

**Общая оценка качества вод**

Водоток	ИЗВ	БИ	ИС	Общий балл (комплексный показатель)
Вятка	Усл. чистая, 1 б.	Чистая, 1 б.	Загрязненная, 2 б.	4
Люльченка	Усл. чистая, 1 б.	Загрязненная, 3 б.	Грязная, 3 б.	7
Мостовица	Усл. чистая, 1 б.	Чистая, 1 б.	Загрязненная, 2 б.	4
Хлыновка (в)	Усл. чистая, 1 б.	Чистая, 1 б.	Умеренно загрязненная, 1 б.	3
Хлыновка (н)	Усл. чистая, 1 б.	Чистая, 1 б.	Грязная, 3 б.	5

Введение комплексного показателя позволило классифицировать исследованные реки по экологическому состоянию. Наиболее сложным водотоком в этом отношении является р. Люльченка, менее напряженная обстановка наблюдается в нижнем течении р. Хлыновки, далее следуют реки Мостовица и Вятка. Наилучшая экологическая ситуация отмечена в верхнем течении р. Хлыновки.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

*Н. Н. Заикина, В. М. Тимонюк*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

Известно, что железнодорожный транспорт является источником загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, главным образом железом и медью. По территории г. Кирова на достаточно большом протяжении проходит железнодорожная магистраль федерального значения с большим транспортным потоком. Вдоль железной дороги расположены многочисленные пригородные поселения и дачные поселки. Вследствие этого вопрос о состоянии природного комплекса в зоне влияния железной дороги является актуальным.

Целью нашей работы явилась оценка величины зоны влияния и уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами вдоль железнодорожной магистрали в районе слободы Корчемкино.

10 проб почвы были отобраны в предполагаемой зоне влияния шириной около 100 м на различном удалении от полотна железной дороги. Отбор и подготовка проб выполнены по [1]. Анализу подвергались водные и кислотные вытяжки [2]. Водные вытяжки использовались для определения электропроводности, которая отражает степень засоленности почвы; в солянокислых вытяжках фотоколориметрическим методом определялось содержание железа и меди – металлов, повышенное содержание которых в почве обусловлено работой подвижного состава. Полученные результаты приведены на рисунках 1–3.

Рисунки показывают, что закономерность изменения исследованных характеристик с удалением от источника загрязнения одинакова, а именно: с увеличением расстояния до 25–30 м содержание в почве железа и меди, а также величина электропроводности водной вытяжки сначала возрастают, а затем плавно снижаются и на расстоянии 55–65 м становятся постоянными. Эти постоянные значения можно, по-видимому, считать характеристиками естественного состояния природного комплекса (естественным фоном).

Таким образом, ширина зоны загрязнения вдоль железной дороги составляет приблизительно 60 м. Содержание железа по сравнению с естественным фоном здесь повышено в 1,5 раза, меди – более чем в 2 раза. Пересчет электропроводности водной вытяжки на величину общей засоленности почвы, сделанный по рекомендациям авторов [1], показал, что содержание солей в почве зоны влияния более чем в 3 раза превышает фоновый уровень.

По требованиям СНИП зона землеотвода железной дороги включает 25 м очищенной от древесной растительности и кустарников полосы и 50 м лесозащитной полосы. Таким образом, общая величина землеотвода составляет 75 м.

Полученные нами результаты говорят о том, что ширина загрязненной полосы почвы вдоль железнодорожного полотна не выходит за пределы землеотвода.



Поскольку содержание тяжелых металлов и засоленность почвы в полосе отчуждения железной дороги достаточно велики, то использовать эту территорию для выращивания сельскохозяйственной продукции нельзя. В то же время земли, находящиеся за пределами землеотвода, не загрязнены и пригодны для сельскохозяйственного использования.

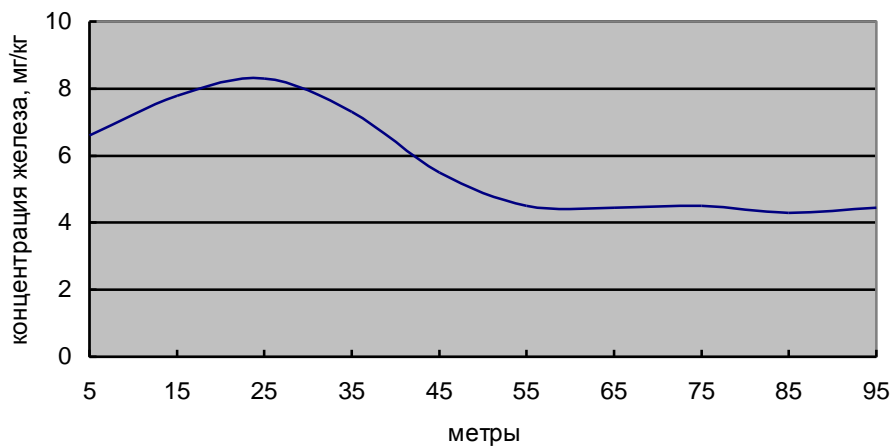


Рис. 1. Изменение концентрации железа в почве в зависимости от расстояния до железнодорожного полотна

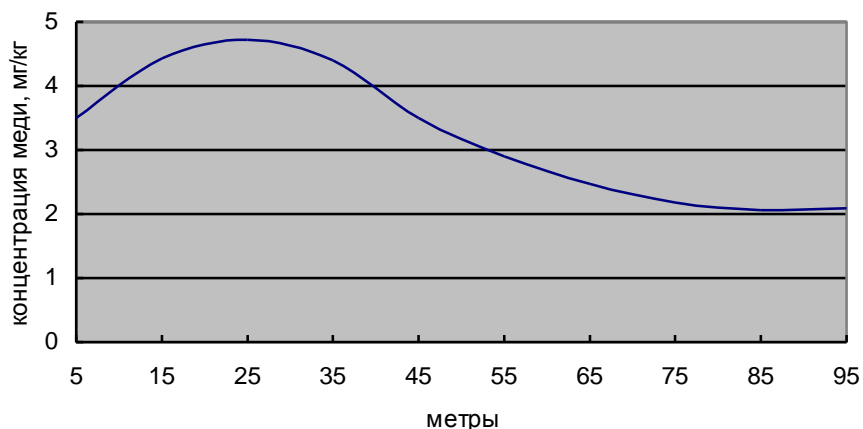
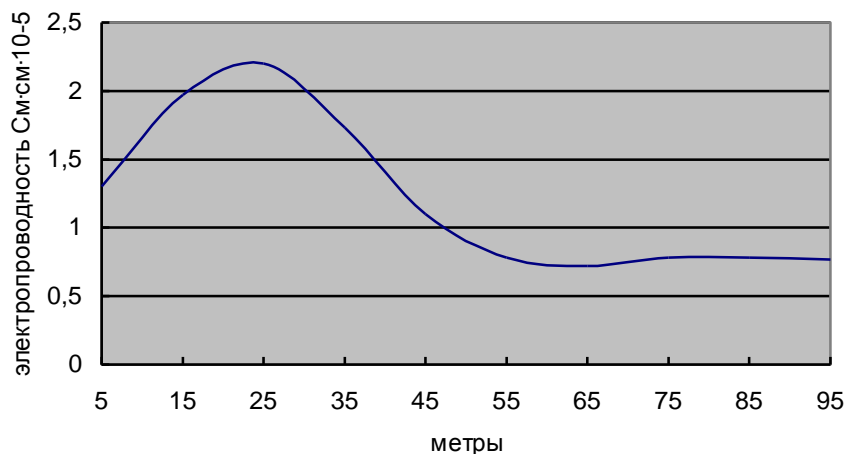


Рис. 2. Изменение концентрации меди в почве в зависимости от расстояния до железнодорожного полотна



*Рис. 3.* Изменение электропроводности водной вытяжки в почве в зависимости от расстояния до железнодорожного полотна

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Практикум по агрохимии: Учебное пособие / Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
2. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000. – 386 с.

### ЭКОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

*А. И. Косолапов, А. Х. Захур, Ю. А. Киселева, В. Л. Огородникова,  
К. Ю. Парадова, Л. А. Пушкарева, П. И. Цапок*  
ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия Росздрава»,  
педиатрический факультет,  
Вятское НОУ «Вектор»

Компоненты аэрозольных выбросов предприятий теплоэнергетики представляют потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья населения.

Цель работы: изучить биохимические показатели метаболизма и окислительного баланса животных при пероральном введении образцов золы предприятий теплоэнергетики (ТЭС–4, ТЭС–5).

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили 40 беспородных белых крыс с исходной массой 230–250 г, на которых при пероральном введении были изучены дозы образцов золы 2, 4, 8, 10 г/кг массы тела. Контрольным животным вводили 5 мл 0,9% раствора натрия хлорида. Определяли массу тела, весовые коэффициенты внутренних органов, мышечную работоспособность, поведенческие реакции и биохимические показатели плазмы крови. Все полученные данные обработаны методом вариационной статистики.

Результаты. Большинство биохимических показателей плазмы крови у животных двух подопытных групп не имели статистически значимых различий

с показателями белых крыс контрольной группы, за исключением достоверного повышения содержания общих протеинов (78,4±4,1 г/л, 77,2±3,6 г/л и 67,0±2,9 г/л соответственно). Это свидетельствовало о слабо выраженном резорбтивно-токсическом действии изученных образцов золы. Параллельно установлено, что эти же образцы обладали также выраженным свободнорадикальным механизмом действия, которое проявлялось интенсивной генерацией и накоплением активных форм кислорода, увеличением содержания липоперексидов и снижением активности антиоксидантной защиты организма.

## НА ПУТИ СОЗДАНИЯ НОВОГО БИОСОРБЕНТА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

*О. В. Желнина, Н. А. Узварова, Н. В. Метелева, А. И. Фокина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Свинец и медь относятся к одним из наиболее экологически опасным токсикантам. Хотя медь в небольших количествах необходима живым организмам, в дозах, превышающих необходимый уровень, она становится токсичной. Роль свинца до конца не выяснена. С увеличением масштабов производства и соответственно масштабов загрязнения окружающей среды (ОС) данными металлами постоянно стоят вопросы: как уменьшить токсичное действие данных тяжелых металлов (ТМ) на биоту, снизить содержание токсичных форм ТМ в природе? Для решения этой проблемы существует много методов. Это и внесение различных мелиорантов, электрохимическое воздействие и даже механическое снятие наиболее загрязненного слоя. Но основная часть этих методов страдает тем, что вносит изменения в свойства очищаемого объекта, таким образом делая его непригодным для существования многих видов организмов.

Давно замечено, что при влиянии различных стресс-факторов в первое время уменьшается видовое разнообразие, остаются наиболее устойчивые организмы. К таковым можно отнести микроскопические грибы. В ходе сукцессии начинают появляться и другие виды, которые наиболее чувствительны к экстремальным условиям. Также замечено, что одними из «пионеров», заселяющих измененное пространство, являются цианобактерии (ЦБ). То есть, в природе есть свои механизмы уменьшения токсичности. Так, для почв Кировской области выявлено, что при загрязнении свинцом и мышьяком на первых этапах активно развиваются грибы рода *Fusarium*, через некоторое время активно почву начинают заселять представители ЦБ, почва «оживает». Поэтому мы решили исследовать микроскопические грибы *Fusarium oxysporum*, выделенные из свинецзагрязненных почв и ЦБ *Nostoc paludosum* 18, как штамм, один из распространенных в почвах Кировской области.

**Цель работы:** Исследовать токсичность Pb для *Fusarium oxysporum* и ЦБ *Nostoc paludosum* 18, а также способность данных микроорганизмов снижать концентрацию свинца (*Fusarium oxysporum* и *N. paludosum* 18) и меди (*N. paludosum* 18) в водных растворах.

**Методы исследования.** Токсическое действие свинца изучали при выращивании штаммов выбранных микроорганизмов на жидких средах в вариантах с концентрациями свинца 0, 1, 2, 4, 8, 20 ммоль/л. Свинец вносился в виде ацетата. Культуру ЦБ выращивали 108 суток, а грибов – 13. Время определялось темпами роста. Для исследования способности микроорганизмов снижать концентрацию свинца и меди в растворе брали 4 варианта растворов ацетата свинца с концентрациями до 40 мг/л и сульфата меди (II) с концентрациями до 2000 мг/л. Такая разница в концентрациях меди и свинца определялась, во-первых, большей токсичностью свинца и соответственно меньшим значением ПДК; во-вторых, разной степенью участия в физиологических процессах организмов. В растворы солей помещалась суспензия организмов и проводилось встряхивание в течение 6 часов. Каждый час отбиралась проба на остаточное количество меди и свинца. Кроме того, была исследована закономерность поглощения сухой биомассой грибов и удвоенной по сравнению с изначальной биомассой ЦБ свинца.

**Результаты и их обсуждение.** По отношению к свинцу наиболее чувствительной оказалась культура ЦБ, чем гриба. Предельными концентрациями для жизнедеятельности оказались концентрации свинца соответственно 1 и 8 ммоль/л. Анализ фильтрата после выращивания показал, что ЦБ за время роста поглощали 80,15% токсиканта, а грибы в вариантах с концентрациями от 1 до 8 ммоль/л – практически 100%.

Опыты по изучению поглощения организмами свинца в течение 6 часов показали общую закономерность: в первые два часа поглощение максимально и составляет и у ЦБ и у грибов почти 100%. На 3–4 час происходит выброс токсиканта в раствор, а на 5-й час вновь происходит извлечение металла из раствора. Опыт с сухими грибами дает возможность предполагать, что этот спад обусловлен именно процессами жизнедеятельности, так как аналогичного спада нет в данной серии опыта. Здесь в первый же час устанавливается степень поглощения на определенном уровне и сохраняется до конца опыта.

При исследовании способности снижать концентрацию меди из раствора живыми ЦБ выявлено, что при концентрациях до 18 мг меди/л поглощение организмами металла, также как и со свинцом, не постоянно. ЦБ, адаптируясь, также выводят из организма излишнее количество меди, и ее концентрация в растворе на 3–4 час увеличивается. При высоких концентрациях (1250–2500 мг/л) происходит подавление процессов жизнедеятельности, адаптационные механизмы в течение 6 часов не срабатывают, поэтому выброса металла на протяжении всего опыта не происходит. В большей степени снижается концентрация на 6 час встряхивания при изначальной концентрации 5 мг/л (медь вообще не обнаружена), на втором месте по эффективности извлечения стоит встряхивание в течение 2-х часов из раствора с концентрацией 18 мг/л (остаточное содержание меди превышает в 1,76 раз ПДК (0,1 мг/л)). При высоких концентрациях (1250 и 2000 мг/л) остаточное количество намного превышает ПДК, но нельзя не отметить, что концентрация сокращается в 9–12 раз.

Концентрация свинца в растворе максимально снижается в условиях роста гриба (свинец вообще не обнаружен). На втором месте по снижению кон-

центрации стоят условия: 5 часов встряхивания, изначальная концентрация до 7,41 мг/л при соотношении 0,0943г грибов на 50 мл раствора и 1, 2, 6 часы встряхивания суспензии ЦБ при концентрациях до 1,76 мг Рb/л.

Итак, с грибами *Fusarium oxysporum* и ЦБ *Nostoc paludosum* 18 имеет смысл работать в области создания перспективного биосорбента тяжелых металлов. А также тот факт, что данные микроорганизмы сорбируют ТМ из растворов, позволяет нам говорить о том, что и в природе исследованные организмы играют немаловажную роль – осуществляют уменьшение токсичности ТМ для биоты.

## **САНИТАРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ СВАЛКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ПОСЕЛКЕ КОСТИНО**

*Д. П. Четверикова, Ю. А. Поярков, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

На городских свалках, куда вывозят отходы жизнедеятельности горожан, накапливаются вредные вещества, обитают различные животные, являющиеся переносчиками инфекций, вызывающих опасные заболевания. Данная проблема актуальна именно сейчас, так как необходимо найти пути ее решения как можно скорее, пока она не привела к непоправимым последствиям.

Целью исследования, проводимого в 2006 г., являлась оценка химического и бактериологического состояния общегородской свалки бытовых отходов, расположенной между поселком Садаки и селом Костино (Кировская область).

При проведении исследований были поставлены следующие задачи: провести опрос жителей города, сделать визуальный анализ территории свалки, исследовать химический состав почв и воды, определить бактериологическое загрязнение почв, воздуха и поверхностных вод, провести токсикологические исследования проб почв и воды.

Для выполнения работы использовались методики химического, бактериологического, токсикологического анализов.

При анализе доступных литературных источников не были обнаружены сведения о ранее проводимых химических и бактериологических исследованиях территории городской свалки пос. Костино.

Опрос 233 жителей г. Кирова показал, что 34% опрошенных не знают о существовании свалки твердых бытовых отходов (ТБО); 88% – считают свалки проблемой и источником экологических проблем; 62% – понимают, что свалки влияют и на их здоровье; 89% – считают свалки и их воздействие на окружающую среду очень опасными; 94% полагают, что администрации города необходимо решить проблему, организовав заводы по вторичной переработке ТБО; 66% опрошенных горожан готовы осуществлять первичную сортировку своих отходов дома.

Визуальное обследование территории свалки вызывает тревогу: свалка бытовых отходов находится неподалеку от поселка Костино и окружена лесом, полями со злаковыми культурами и картофелем; на территории свалки ТБО

обитает огромное количество птиц и собак – возможных переносчиков инфекционных заболеваний; замечены люди, возможно живущие там же.

Химический анализ водных вытяжек проб почвы показал, что запах превышает ПДК в 2,5 раза; концентрация хлоридов превышена в 125, сульфатов – в 116, железа – в 28, фосфаты более, чем в 68; содержание органики не превышено, аммония превышено в 2 раза; нитритов – в 2, фенолов – в 4.

Химический анализ проб воды: запах превышает норму в 2,5 раза. Концентрация хлоридов превышена в 2, сульфатов – в 5, железа – в 12, фосфаты более, чем 568,5, содержание органики превышено в 145, аммония – в 34, общая жесткость превышена в 84, нитритов – в 38, фенолов – в 191.

Степень обсемененности микроорганизмами воды – удовлетворительная, почвы и воздуха – чрезвычайная экологическая ситуация.

Вся территория городской свалки ТБО высоко токсична, т. к. при исследовании с помощью *Daphnia magna* наблюдалась их высокая смертность.

Комплексные исследования санитарно-экологического состояния территории городской свалки показали, что она токсична, имеет высокую степень химического и бактериологического загрязнения и в связи с этим представляет опасность для окружающей среды и населения.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЗИДА НАТРИЯ**

*О. О. Зайцева, А. П. Кутявина, О. Б. Жданова, С. П. Ашихмин*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
факультет ветеринарной медицины*

*ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия Росздрава»,  
лечебный факультет*

В настоящее время экология рассматривается как наука, изучающая образ жизни животных и растений в конкретных природных условиях. Главные критерии экологии – биотоп и биоценоз не могут рассматриваться изолированно от биологии и макро- и микроэволюции в целом. Изучение же биологических объектов предполагает не только прижизненные, но и постмортальные исследования, а также сохранение препаратов в музеях и на кафедрах. Известно, что после наступления биологической смерти начинаются естественные процессы разложения мягких тканей, которые протекают по типу ранних и поздних трупных изменений. В результате проведенных исследований установлено, что азидные производные обладают достаточными дезинфицирующими и антибактериальными и противопаразитарными свойствами, обусловленными взаимодействием анионов и катионов тяжелых металлов на кофакторы ферментов протеаз клеток микроорганизмов с образованием устойчивых комплексов. Кроме этого, растворы азидных производных не летучи, при непосредственном контакте с кожей рук не оказывает дубящего эффекта, в отличие от формалина. Предлагаемые растворы могут использоваться для хранения учебных и музейных препаратов. А также решению проблемы загрязнения почвы и ее дегельминтизации, особенно в местах выгула собак в настоящее время, уделяется

особое внимание. Учитывая, что применение дезинфицирующих растворов наносит непоправимый ущерб газонам и цветникам, 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. Таким образом, данные исследования свидетельствуют, что азид натрия можно рекомендовать для дегельминтизации почвы в местах скопления фекалий.

## СЕКЦИЯ 2 «СОХРАНЕНИЕ БИОРЕСУРСОВ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ»

### ЛЕСА ТУЛАШОРА

*И. В. Терехова, Л. А. Зубарева*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Лесной массив Тулашор расположен на северо-западе Нагорского района и входит в состав средней подзоны тайги.

При полевом обследовании выявлен характер лесов этой территории. Древостои (120–150 лет) являются естественными, имеют хорошее разновозрастное возобновление ели. Ель в них абсолютно преобладает, примесь осины и березы составляет 1–3 единицы. Сомкнутость 0,5–0,7; бонитет 2–3 класса; запасы древесины ели от 148 до 184 м<sup>3</sup>/га; общие запасы – до 310 м<sup>3</sup>/га. Количество елового подроста от 2 тыс. до более чем 10 тыс. шт. на 1 га. В обильном подросте осины много особей с усохшими верхушками. В подлеске – единично рябина, жимолость. По характеру напочвенного покрова местообитания относятся к кислично-черничному и чернично-кисличному типу. Из папоротников наиболее обилен голокучник Линнея. Проективное покрытие зелеными мхами составляет 40–60%, доминирует среди них гилокомий. Постоянны виды, индицирующие оторфовывание почв – бодяк разнолистный и валерьяна. Санитарное состояние древостоев – 3,5 балла.

Типичные южнотаежные кисличники, вопреки данным проектных документов на открытие Тулашорского заповедника, для этой территории не характерны. Леса такого типа с участием трав дубравного флористического комплекса (медуница, сочевичник, вороний глаз, копытень и др.) встречаются небольшими фрагментами по бровке склонов к логам.

Таким образом, состояние лесов на территории Тулашора отражает общее неблагополучие лесных экосистем на территории области, а именно – усыхание древостоев и заболачивание экотопов.

Заповедание Тулашорского лесного массива как малонарушенной природной территории безусловно полезно для дела охраны природы. Однако этим не компенсируется отсутствие в области охраняемых массивов эталонных южнотаежных лесов, которые в исходном состоянии занимали более половины площади данного региона.



## ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛЕСОВ НАГОРСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*И. В. Терехова, Л. А. Зубарева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Цель работы – выявление типологического состава лесов Нагорского района, расположенного в подзоне средней тайги.

Выявлено 22 типа леса в ранге ассоциаций и вариантов ассоциаций, представляющих все 5 групп ассоциаций по В. Н. Сукачеву. Представленные типы не отражают всего разнообразия лесов данной территории.

### **Типологическая схема лесов Нагорского района**

**I. Группа ассоциаций – Ельники зеленомошные. Ассоциации и варианты:**

1. Ельник кислично-зеленомошный. 1а. Е. папоротниково-кисличный; 1б. Е. чернично-кисличный; 1в. Е. изрежено кислично-зеленомошный; 1г. Е. кислично-травяной; 1д. Е. разнотравный. 2. Ельник бруснично-зеленомошный. 2а. Е. брусничник; 2б. Е. бруснично-зеленомошный. 3. Сосняк бруснично-зеленомошный. 3а. С. брусничник; 3б. С. бруснично-зеленомошный; 3в. С. чернично-брусничный. 4. Ельник чернично-зеленомошный. 4а. Е. черничник; 4б. Е. кислично-черничный; 4в. Е. майниково-черничный..

**II. Группа ассоциаций – Ельники-долгомошные.** 5. Ельник-долгомошный.

**III. Группа ассоциаций – Ельники-сфагновые.** 6. Ельник-сфагновый. 6а. Е. чернично-сфагновый; 6б. Е. хвощово-сфагновый; 6в. Е. осоково-сфагновый. 7. Сосняк сфагновый. 7а. С. хвощово-сфагновый.

**IV. Группа ассоциаций – Сосняки-лишайниковые.** 8. Сосняк лишайниковый; 8а. С. лишайниковый с багульником.

**V. Группа ассоциаций – Ельники болотно-травяные.** 9. Ельник приручьевой; 10. Сосняк болотно-травяной.

Доля ели в древостоях от 5 до 10 единиц, осина с березой от 1 до 5, примесь пихты до 4 единиц. В долине р. Кобры в составе древостоев встречается стволовая форма липы.

## **ФЛОРА РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ Г. КИРОВО-ЧЕПЕЦКА**

*О. С. Яцына, О. Н. Пересторонина*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Объектами изучения являются рекреационные леса г. Кирово-Чепецка (8 мкр, 7 мкр) и его окрестностей (в 1 км на юго-восток, в 3 км на северо-запад). Исследованные леса испытывают негативное влияние не только рекреационных

нагрузок, но и промышленного атмосферного загрязнения (химкомбинат, ТЭЦ-3). Исследования проводили в летний период с 2004 по 2006 гг. Биоразнообразие лесных сообществ оценивали по видовой насыщенности видов ( $\alpha$ -разнообразие) на геоботанических площадках размером (20×20) м<sup>2</sup>. Оценку и анализ биоразнообразия проводили в сосновом и сосново-еловых лесах 8 мкр; в еловом и елово-сосновых лесах 7 мкр; сосново-еловом и мелколиственном лесах окрестностей.

Исследованные лесные массивы отличаются разнообразием растительного покрова. В лесах отчетливо выражены ярусы: древесный, кустарниковый, травяно-кустарничковый и моховой. Всего на объектах нашего исследования выявлено 79 видов высших сосудистых растений.

Для выяснения вопроса флористической особенности городских лесов и связи с лесной флорой окрестностей г. Кирово-Чепецка было проведено сравнение видового состава флористических списков исследованных территорий (табл.). Сравнение проводили с использованием коэффициента Стурген-Радулеску (Шмидт, 1974, 1984).

Таблица

#### **Сравнение видового состава лесных массивов города и его окрестностей**

Сравниваемые флоры	Лесной массив в 1 км от города	Лесной массив в 3 км от города	Лесные массивы в окрестностях города
Городские леса	0,61	0,62	0,43
Лесной массив в 3 км от города	0,74	–	–

Сравнение флор показывает их существенное различие и отражает агрессивное действие урбанизированной среды (рекреация, механические и химические повреждения растений и т. д.) на городские лесные массивы.

### **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ ПГТ. НЕМА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Н. Ю. Баженова, В. А. Копысов*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Исследования по изучению запасов и видового состава лекарственных растений проводились в 2003–2006 гг. в различных ландшафтах окрестностей пгт. Нема Немского района Кировской области. До 2003 г. изучением запасов и видового состава лекарственных растений официально в Немском районе не занимались.

В работе использовались различные методы: работа с литературными источниками; сбор и гербаризация растительного материала; выяснение состояния ресурсов лекарственных растений и проблему их рационального использования; проведение различных видов флористических анализов; апробация методики определения запасов лекарственного сырья.

Материалом для данной работы послужили сборы лекарственных растений, сделанные в окрестностях пгт. Нема. Собрано, определено и описано 127 видов лекарственных растений, что составляет 8,4% от всего видового состава растений Кировской области – 1509 видов (Тарасова, 2005). Исследуемые виды относятся к 49 семействам, 113 родам. Наиболее насыщены по числу видов и родов семейства Сложноцветные (20 видов, принадлежащие к 16 родам); Розоцветные (16 видов, 14 родов), Крестоцветные (6 видов, 6 родов); Зонтичные (6 видов, 6 родов). Следует отметить, что при сравнении видового состава флоры Немского района с показателями по области в целом, результаты получились бы другими, т. к. исследуемая флора представляет собой лишь часть флоры Немского района.

С использованием методики учёта встречаемости проводился подсчёт на пробных площадках 4 видов лекарственных растений, которые наиболее часто встречаются: ромашка лекарственная – 110 г/м<sup>2</sup>, полынь горькая – 128,1 г/м<sup>2</sup>, тысячелистник обыкновенный – 17,6 г/м<sup>2</sup>, подорожник большой – 27,2 г/м<sup>2</sup>).

В ходе анализа было выявлена преобладающая группа растений по отношению к влажности, её составляют мезофиты – 74%. Это указывает на то, что экологические условия местообитания растений характеризуются небольшим увлажнением, а также средним тепловым, воздушным режимом и минеральным питанием.

При ботанико-географическом анализе флоры наибольшее количество видов принадлежит евразийскому ареалу – 25%, европейско-западно-азиатскому – 17%, циркумбореальному – 17% и др.

Выделено 11 эколого-ценотических групп, в том числе 1 – культурные растения. Наибольшую группу составили растения суходольных лугов – 18%, пойменных лугов – 16%, сорные виды – 15% и др.

На основе наших исследований можно рекомендовать к заготовке: борщевик сибирский, рябину обыкновенную, иван-чай, крапиву двудомную, ромашку лекарственную, тысячелистник обыкновенный, полынь горькую и др.

Редкими растениями можно считать: зимолюбку зонтичную, купену лекарственную, прострел раскрытый, ландыш майский и др.

Кировская область богата целебными растениями, но хозяйственная деятельность человека, неумеренные заготовки растительного сырья приводит к сокращению численности лекарственных растений, а иногда и к их исчезновению.

## **ОБЩАЯ НАРУШЕННОСТЬ ЛЕСОВ И СОСТОЯНИЕ «ЗЕЛеноЙ ЗОНЫ» Г. КИРОВА**

*Г. А. Поскребышев, Л. А. Зубарева*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Многолетние исследования Л. А. Зубаревой и наши наблюдения дали возможность сказать следующее. Коренные леса области сильно нарушены. На ландшафтном уровне это проявляется в обезлесивании (юг и центральная

часть области), изменении возрастной структуры древостоев (преобладают молодняки и средневозрастные), в ухудшении условий произрастания. Все это снижает продуктивность и устойчивость лесов. Показатели разрушения на ценоотическом уровне: усыхание древостоев, обильное смолотечение, массовое поражение деревьев грибными болезнями, ветролом (вместо ветровала), нарушение общей структуры лесного фитоценоза, заболачивание экотопов.

Деградация лесов области в целом привела к ухудшению состояния и пригородных лесных массивов. Кроме общих показателей нарушенности лесных фитоценозов выявлены также специфические, обусловленные тем или иным превалирующим внешним фактором.

Гибнет лес в Заречном парке г. Кирова. Вследствие рекреационной нагрузки в сосняке на почве образовалась сплошная луговая дернина. Показателем гибели вековых сосен является массовое усыхание вершин, разрушение оснований стволов, обильное смолотечение и т. д. Предпринятая попытка восстановить лес посадкой саженцев сосны безуспешна.

Губительным фактором явилось также проведение экологической тропы по центру лесного массива. Лесные растения вдоль «тропы» исчезли, вместо них сплошным ковром разрослась будра плющевидная.

В дендропарке у с. Сошени состояние деревьев также крайне неблагоприятно. На фоне общих показателей разрушения лесов отчетливо проявились последствия более значительного техногенного загрязнения этой территории. Индикатором воздействия химического загрязнения является полное отсутствие лишайников на стволах хвойных деревьев и обилие хвоща (х. лугового и х. лесного) во всех типах насаждений.

Знание специфики конкретных отрицательных воздействий поможет улучшить состояние пригородных лесных массивов, однако полностью «вылечить» их на фоне общей неблагоприятной экологической обстановки невозможно. Нужны меры по восстановлению лесов на всей территории области.

## **ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ ТЕРРИТОРИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА ЛЕСОВОДОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*С. А. Мальцева, Т. Н. Тезина, А. А. Коновалова, Л. В. Кондакова*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Почвенные водоросли являются постоянными компонентами лесных и луговых биогеоценозов и используются в биоиндикационной оценке состояния среды (Штина и др., 1998).

Цель исследования – выявить флористический состав почвенных водорослей территории дендрологического парка. Ранее исследования альгофлоры парка не проводилось.

Сборы проб почв осуществлялись 2005–2006 гг. на участке луговой растительности и в искусственных посадках кедра и сосны. Для выявления видо-

вого состава использовали метод чашечных культур со «стеклами обрастания» и прямое микроскопирование свежевзятых проб почвы.

Всего на изучаемых участках парка нами выявлен 51 вид почвенных водорослей, в том числе: Cyanophyta – 12 видов (23,5%), Bacillariophyta – 2 (4%), Xanthophyta – 9 (17,6%), Chlorophyta – 28 (54,9%).

В почве лугового фитоценоза обнаружили 39 видов водорослей. По видовому разнообразию преобладали зеленые водоросли – 19 видов. Из синезеленых отмечено 9 видов, желтозеленых – 9 и диатомовых – 2.

В искусственных посадках кедра и сосны было выявлено 30 видов почвенных водорослей: Cyanophyta – 3, Bacillariophyta – 2, Xanthophyta – 6, Chlorophyta – 19. Наблюдали поверхностные макроскопические разрастания водорослей с доминированием *Schizothrix Friesii* в аллее лиственницы.

Полученные данные могут быть использованы в мониторинге состояния природной среды дендрологического парка.

## ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

*Т. Н. Тезина, Л. В. Кондакова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Под термином «почвенные водоросли» понимают совокупность различных экологических группировок водорослей, включающих наземные, водно-наземные и собственно почвенные водоросли (Голлербах, Штина, 1969).

Цель исследования: изучить состав альгофлоры лесных биогеоценозов заповедника «Нургуш» в качестве примера фоновой территории.

Сбор материала и анализ проб проводился общепринятыми в почвенно-альгологических исследованиях методами (Голлербах, Штина, 1976). Работа выполнялась в 2004–2006 гг. В изученных фитоценозах выявлен 61 вид водорослей.

***Сосняк зеленомошник брусничник*** (73 квартал, 10 выдел). Почва дерново-среднеподзолистая. Выявлено 29 видов почвенных водорослей, в том числе: Cyanophyta–7, Bacillariophyta–1, Xanthophyta–3, Chlorophyta–18.

***Дубняк бобово-разнотравно-злаковый*** (103 квартал, 13. выдел) Расположен на берегу озера Нургуш. Почва дерновая зернистая среднегумусовая тяжелосуглинистая. На данном участке встречен 31 вид почвенных водорослей, в том числе: Cyanophyta–7, Bacillariophyta–1, Xanthophyta–9, Chlorophyta–14.

***Лишайник крапиво-страусениковый*** (102 квартал, 9 выдел). Почва дерновая зернистая среднегумусовая глинистая. В данном фитоценозе выявлено 14 видов водорослей, из них преобладали Chlorophyta (13).

***Вязово-липовый лес*** с участием ели (37 квартал, 10 выдел). Почва аллювиальная дерновая зернистая среднегумусовая тяжелосуглинистая. Альгофлора участка представлена 41 видом водорослей, в том числе: Cyanophyta–15, Bacillariophyta–2, Xanthophyta–3, Chlorophyta–21.

Результаты исследования могут быть использованы в мониторинге фоновых территорий.

## БИОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА ЛЕСОВОДОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*С. А. Мальцева, Л. В. Кондакова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Дендрологический парк находится в черте промышленной агломерации г.г. Киров – Кирово-Чепецк. На состояние природной среды парка оказывает влияние эмиссия загрязняющих веществ от автотранспорта и предприятий. Биоиндикационные исследования территории парка проводились в 2003–2006 гг.

Лихеноиндикационный анализ показал, что индекс палеотолерантности (ИП) находится в диапазоне [1,0–1,3]. Это соответствует «нормальной» зоне по шкале Х.Х. Трасса. Однако отмечено уменьшение обилия и встречаемости лишайников: *Physcia aipolia*, *Ph. stellaris*, *Hypogymnia physodes*, *Cetraria pinastri*.

В почвах парка обнаружен 51 вид почвенных водорослей из 4 отделов: Cyanophyta, Bacillariophyta, Xanthophyta, Chlorophyta.

Биотический индекс пруда составил 9 баллов, что соответствует чистому водоему. Общее количество групп донных беспозвоночных пруда равняется 23, а ключевым организмом является личинка веснянки (*Nemurella pictetii*).

Результаты исследования состояния биоты по листьям *Betula verrucosa* (Ehrh.) указывают на ухудшение экологических условий обитания в связи с увеличением показателя стабильности развития с 1 до 4 баллов.

Вклад в ухудшение экологического состояния дендрологического парка вносит и рекреационная нагрузка, которая на момент исследования составляет 1,5 человека/га при максимуме до 2 человека/га (Ремерс, 1990).

Полученные данные исследования могут лечь в основу мониторинга состояния окружающей среды дендрологического парка.

## ***NOSTOC COMMUNE*: БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ**

*Г. И. Березин, С. С. Злобин, Л. В. Кондакова*

*Вятский государственный гуманитарный университет  
химический факультет*

Цианобактерии являются одной из обширных и наиболее богатой формами группой фотосинтезирующих прокариот. Они обладают уникальной способностью осуществлять кислородный фотосинтез и фиксацию молекулярного азота, выживать в самых разнообразных экологических условиях.

Одним из представителей этих древних организмов является *Nostoc commune*, который явился объектом нашего изучения. Корочки *Nostoc commune* были собраны в окрестностях г. Дзержинска Нижегородской области в 2005–2006 гг.

Изучение проводили по общепринятым в альгологии методам с использованием чашечных культур. Колонии *Nostoc commune*, сначала шаровидные, а затем приобретают вид плоско-распростертых слоевищ. Под микроскопом видны трихомы, тесно переплетающиеся, бледно-оливково-зеленой окраски. Клетки короткобоченкообразные, около 5 мкм длиной, гетероцисты почти шаровидные 7 мкм в диаметре.

Вид является космополитом. Используя уникальную картотеку Заслуженного деятеля науки РФ, д.б.н., профессором Э. А. Штиной (Госархив Кировской обл.), изучили распространение *Nostoc commune* на территории области, России и бывшего СССР. На территории Кировской обл. *Nostoc commune* отмечен для дерново-подзолистых почв (Штина, 1959г.; Носкова, 1965), серых лесных (Носкова, 1965), дерново-карбонатных почв (Штина, 1978), торфяно-глеевых (Бусыгина, 1975), дерново-глеевых (Кондакова, 1983) и пойменных почв (Штина, 1976; Панкратова, 1970; Кондакова, 1998).

Планируется проведение модельных экспериментов по изучению толерантности *Nostoc commune* к воздействию токсикантов.

## **ЖУЖЕЛИЦЫ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Е. А. Ренжина, Л. Г. Целищева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Основной целью исследования было выявление видового состава жужелиц подзоны средней тайги Кировской области на основе анализа коллекций насекомых кафедры биологии и методики обучения биологии ВятГГУ и литературных данных (Шернин, 1974; Юфев, 2001).

Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) области включает 272 вида (Целищева, 2005), из них в подзоне средней тайги зарегистрировано 106 видов, относящихся к 34 родам. Наиболее разнообразны роды: *Bembidion* (22 вида), *Amarra* (11), *Pterostichus* (10), *Agonum* (8), остальные включают от 1 до 5 видов.

По зоогеографическому составу господствуют виды жужелиц с широкими ареалами: палеарктические (58,5%), голарктические (17%) и европейско-сибирские (14,2%). Небольшим количеством видов представлены европейские (6,6%) и европейско-кавказские (3,7%) группы.

В экологической структуре преобладают приводные (30%) и эврибионтные (22,6%) виды. Лесо-болотные, луго-полевые и лесные виды включают по 12 видов (11,4%). Луговые, лесо-луговые, болотные и луго-болотные виды представлены в фауне жужелиц в меньшей степени.

В составе жизненных форм жуужелиц преобладают зоофаги (78,3% видо-вого обилия). Наибольшим видовым разнообразием отличаются стратобионты поверхностно-подстилочные (37,7%), подстилочные и подстильно-почвенные (по 11,3%); геобионты роющие (5,6%); эпигеобионты ходящие (4,7%) и бегающие (4,7%). Доля миксофитофагов составляет 21,7%. Они представлены геохортобионтами (14,2%), стратобионтами (5,6%) и стратохортобионтами (2%).

В подзоне средней тайги выявлены 4 группы жуужелиц по гигропреферендуму. Преобладают мезофилы (42,5%) и гигрофилы (33%). Меньшим числом представлены мезогигрофилы (19,6%), доля мезоксерофилов не велика (4,7%).

## ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) КИКНУРСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. В. Балдина, Л. Г. Целищева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Исследования проведены в мае, июле 2005–2006 гг. в окрестностях п. Кикнур в 5 биоценозах: липово-березовый лес, разнотравный луг, садово-огородный участок, овсяное поле, берег реки Ваштранги. Методами почвенных ловушек и ручного сбора собрано более 610 экземпляров жуужелиц.

Выявлен 41 вид жуужелиц, относящихся к 18 родам. Наиболее разнообразны роды: *Amara* (9 видов), *Pterostichus* (5), *Bembidion* (5), *Calathus* (4). Остальные – включают по 1–2 вида. Для фауны области зарегистрировано 4 новых вида жуужелиц *Dolichus halensis* Schall., *Calathus fuscipes* Pz., *Dromius schneideri* Crotch., *Curtonotus gebleri* Dej.

Доминирующими видами были *Carabus cancellatus* Ill., *Poecilus versicolor* Sturm., *Pterostichus melanarius* Ill., *Harpalus rufipes* Deg.

По зоогеографическому составу господствовали виды транспалеарктические (46% видо-вого обилия), европейско-сибирские (39%). Европейские, средиземноморские и голарктические виды составляли по 5%.

По биотопическому преферендуму выделено 8 экологических групп. Особенностью фауны жуужелиц района исследований является преобладание видов открытых пространств над лесными видами: луговые и полевые виды составляли 56,3 % видо-вого обилия, а лесные и лесо-болотные – 32%. Береговые, луго-болотные, и степные – единичны.

В спектре жизненных форм имаго жуужелиц доминировали зоофаги (66% видо-вого обилия). Среди зоофагов преобладали стратобионты поверхностно-подстилочные и подстилочные (19,5% и 17% соответственно), а также подстильно-почвенные (14,6%) и эпигеобионты (7,5%). Наличие подстильно-подкорных жизненных форм (типа *Dromius*) отражает лесной характер исследуемой территории. Среди миксофитофагов представлены геохортобионты (31%) и стратохортобионты (3%).



## ЖУЖЕЛИЦЫ НЕМСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Н. Н. Зинкина, Л. Г. Целищева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Основной целью исследования было выявление видового состава жуужелиц Немского района Кировской области.

Методом почвенных ловушек в 2002–2004 гг. собрано 899 экземпляров жуужелиц, относящихся к 22 родам, 42 видам. Наиболее разнообразны роды: *Amara* (6 видов), *Pterostichus* (5), *Bembidion* (4), *Harpalus* (4), остальные включали от 1 до 3 видов.

По зоогеографическому составу господствовали палеарктические (73,8%) виды жуужелиц. Небольшим количеством видов представлены европейско-сибирские (11,9%), голарктические (9,5%) и европейские (4,8%) группы.

В экологической структуре преобладали эврибионтные (38%) и лугополевые (23,8%) виды. В меньшей степени участвовали в формировании фауны жуужелиц района исследования лесные (11,9%), лесо-болотные (9,5%), луговые (7,4%), приводные (7,4%), лесо-луговые (2,4%) виды.

В составе жизненных форм жуужелиц преобладали зоофаги (71,5% видового обилия). Наибольшим видовым разнообразием отличаются стратобионты поверхностно-подстилочные (21,4%), подстилочные (16,7%) и подстилочно-почвенные (14,3%). Доля эпигеобионтов летающих, ходящих и бегающих, а также геохортобионтов роющих невелика (16,7%). Миксофитофаги составляли 28,5%. Они представлены геохортобионтами (21,4%), стратобионтами-скважниками (4,8%) и стратохортобионтами (2,4%).

В подзоне южной тайги выявлены 4 группы жуужелиц по гигропреферендуму. Преобладали мезофилы (73,8%). Меньшим числом представлены мезогигрофилы (11,9%) и гигрофилы (9,5%). Доля мезоксерофилов невелика (4,8%).

## МОЛЛЮСКИ ВОДОЕМОВ ГОРОДА КИРОВА

*К. Н. Коротаяева, Т. Г. Шихова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Исследования видового состава моллюсков малопроточных и стоячих водоемов г. Кирова проводились в течение трех лет с 2004 по 2006 гг. Сбор проб осуществлялся в водоемах: Дымковская старица Заречного парка, пруд в Дендрологическом парке п. Сошени, верхний пруд у Диорамы, озеро Келейное пос. Ганино, озеро Боровое пос. Ганино, озеро Черное.

Целью наших исследований было изучение видового состава малакофауны выбранных водоемов, а также определить распределение видов моллюсков в зависимости от происхождения водоемов.

Было собрано и определено 635 раковин моллюсков, относящихся к классам Gastropoda и Bivalvia, 5 отрядам (Lymnaeiformes, Rissoiformes, Vivapariformes, Luciniformes, Unioniformes); 9 семействам (табл. 1).

Таблица 1

### Таксономическая структура малакофауны водоемов г. Кирова

Название водоема	Количество видов	Количество семейств	Количество отрядов	Классы
Дымковская старица	10	7	4	2
оз. Черное	11	7	5	2
оз. Келейное	9	6	3	2
оз. Боровое	11	8	4	2
Пруд Дендрологического парка	2	2	1	1
Верхний пруд у Диорамы	2	2	2	2

Во всех старичных водоемах встречается *Planorbarius corneus*, *Anisus vortex*, *Lymnaea stagnalis*, *Sphaerium corneum*, *Sphaerium nitidum*.

Для определения степени сходства малакофауны в различных по происхождению водоемах, использовались коэффициенты Жаккара ( $C_J$ ) и Серенсена ( $C_S$ ) (табл. 2).

Таблица 2

### Степень сходства малакофауны водоемов г. Кирова

Типы водоемов	Названия водоемов	$C_J$	$C_S$
Старичные водоемы	Дымковская старица, Черное озеро	0,5	0,7
Родниковый пруд	Верхний пруд у Диорамы, пруд в Дендрологическом парке	0	0
Старичный водоем Родниковый пруд	Оз. Келейное, Верхний пруд у Диорамы	0,1	0,2

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. наибольшее видовое разнообразие малакофауны характерно для пойменных озер старичного типа;
2. наибольшая степень сходства биологического разнообразия характерна для пойменных озер старичного типа;
3. в подпруженных родниковых водоемах, располагающихся на большом расстоянии друг от друга, не имеется ни одного общего вида.

## ЗАРАЖЁННОСТЬ МОЛЛЮСКОВ ВОДОЁМОВ Г. КИРОВА

*Е. Г. Попова, Т. Г. Шихова, С. Е. Шубин*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Исследования моллюсков проводились в июне-октябре 2006 г. в водоёмах г. Кирова, а именно в пойменных озёрах Заречного парка (Дымковская и Макарьевская старицы), в старице в п. Вересники и в реках – Хлыновке и Вятке. Материалом для исследования послужили 93 экземпляра моллюсков.

Целью проведения исследования было изучение заражённости, определение экстенсивности инвазии пресноводных моллюсков личинками трематод в водоемах разного типа (пойменных озерах, реках). Результаты показаны в таблице.

Семейство Вид	Дымковская старица	Макарьевская старица	Старица Ве- ресники	Река Вятка	Река Хлы- новка
	Экстенсивность инвазии, %				
Planorbidae <i>Planorbarius corneus</i>	16,6	25	50		
<i>Anisus vortex</i>			0		
Limnaeidae <i>Limnaea stagnalis</i>		26,6	0		0
<i>L. fontinalis</i>					33,3
Bithyniidae <i>Bithynia tentaculata</i>	66,6	0			
Viviparidae <i>Contectiana listeri</i>		0	20		
Physidae <i>Physa fontinalis</i>					40
Sphaeriidae <i>Amesoda scaldiana</i>					0
Unioidae <i>Unio pictorum</i>				35	

Согласно полученным результатам, в наибольшей степени личинками трематод инвазировано тело моллюсков, обитающих в водоёмах Заречного парка (Дымковская и Макарьевская старицы), особенно представители рода *Bithynia*. Экстенсивность инвазии (Э.И.) *Bithynia tentaculata* составила 66,6% (найжены реди и церкарии единично). Достаточно высокой Э.И. оказалась и в старице в п. Вересники: Э.И. *Planorbarius corneus* составила 50%. Моллюски, собранные в реках Хлыновке и Вятке, заражены личинками в меньшей степени.

У большинства моллюсков отмечались стадии реди и церкарии, метациркарии найдены у представителей рода *Limnaea*.

Таким образом, зараженность моллюсков выше в непроточных и слабопроточных водоемах (старицах), и выше – у брюхоногих моллюсков (класс Gastropoda), чем у двустворчатых (класс Bivalvia).

## НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ФАУНЕ ПАУКООБРАЗНЫХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. Н. Ляпунов*

*Кировский городской зоологический музей*

Сведения по фауне паукообразных (*Aranei*) на территории Кировской области носят фрагментарный характер. В литературе имеются данные лишь по 83 видам (Шернин, 1971; Алалыкина, 2001), когда в смежных с нами регионах их насчитывается в несколько раз больше. Так, например, в Республике Коми известно 416 видов, а в Пермском крае – около 550.

В летне-осенний период 2005 г. самостоятельно и в это же время в 2006 г. во время экспедиции по ведению Красной книги Кировской области мной произвелись сборы. Пауки собирались методом кошения, а также целенаправленным поиском их в различных укрытиях. Наибольшее количество сборов произведено в центральных районах (Оричевский, Кирово-Чепецкий, Слободской), юго-восточных (Кильмезский, Малмыжский, Вятско-Полянский), юго-западных (Пижанский, Яранский, Санчурский) и северо-западных (Лузский и Подосиновский). Практически не изученными остались обширные лесистые территории северо-востока нашей области.

В результате 2-х летних сборов было обнаружено 78 видов пауков, 49 из которых на территории Кировской области отмечены впервые. Таким образом, в настоящее время фауна пауков насчитывает 132 вида.

Определение пауков проводилось в Пермском Государственном Университете специалистом – арахнологом С. Л. Есюниным.

## ФАУНИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НЕМАТОД ПОЧВ НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ И ПОЙМЫ Р. ВЯТКА В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА КИРОВА

*Г. Н. Ходырев, Н. Н. Ходырев*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Целью исследования было выявление закономерностей в формировании распределении почвенных свободноживущих нематод надпойменной террасы как зоны мало подверженной затоплению в период весеннего половодья и поймы р. Вятки.

Для выполнения намеченной цели в правобережной пойме р. Вятки (окр. Кирова) выбраны естественные повышения, не затопляемые весенним паводком, представленные дубовыми бровками с элементами старовозрастных сосняков. В зоне длительного затопления встречается черемуха, рябина, осина.

Материалом для обсуждения послужили пробы верхнего почвенного слоя (0–10 см), взятые в зоне длительного затопления. Было отобрано 5 проб объемом 15 см<sup>3</sup> каждая. В лаборатории методом флотации на центрифуге пробы бы-

ли промыты, под биноклем из них выбрано и просмотрено на временных микропрепаратах 78 особей нематод. Определение проводилось до рода и по возможности до вида.

В исследованной почве обнаружено 12 вида нематод: *Aporcelaimellus obscurus*, *Aporcelaimellus sp.*, *Nygolaimus sp.*, *Eudorylaimus acuticaudatus*, *Mononchus truncatus*, *Clarkus papillatus*, *Anaplectus granulatus*, *Alaimus primitivus*, *Prismatolaimus intermedius*, *Criconema squmifer*, *Anaplectus submerses*, что на 10 видов меньше, чем было обнаружено в почве зоны не длительного затопления. Обнаруженные в этой почве нематоды в основном принадлежат к семействам Prismatolaimidae, Criconematidae, Qudsinematidae, Aphelenchoidea, Alaimidae. Их численность составляла соответственно 45, 35, 22,5, 12 и 10%; обильность – 0,6, 0,46, 0,3 0,16 и 0,13 экз/см<sup>3</sup>. Эудоминантным видом оказался *Pismatolaimys intermedius* (45% и 0,6 экз/см<sup>3</sup>), субдоминантным – *Criconema squmifer*. (35%, 0.46 экз/см<sup>3</sup>) и *Eudorilaimus acuticaudatus*. (22.5%, 0.3 экз/см<sup>3</sup>). Коэффициент биоценологического сходства с фаунистическим комплексом нематод в почвах незатопляемых невысокий 21%. Затопляемые почвы на длительное время в период паводка отличаются фаунистическим комплексом нематод от почв кратковременного подтопления. Прежде всего присутствием нематод бактериофагов с их количественным преобладанием (4 вида, 45% от общей численности) и незначительным количеством фитофагов (2 вида). Комплекс хищных нематод на затопляемых участках слабо развит (2 вида) по сравнению с участками не длительного затопления (10 видов). Таким образом, фаунистические комплексы свободноживущих нематод надпойменной террасы – как зоны мало подверженной затоплению в период весеннего половодья и пойменных участков р. Вятки отличаются качественным и количественным составом.

## ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ СОВООБРАЗНЫХ ПТИЦ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*О. Н. Ляпунова, Ф. С. Столбова*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
биологический факультет*

Данные по питанию совообразных (*Strigiformes*) Кировской области немногочисленны. В осенне-зимний период 2006–2007 гг. нами было исследовано 16 желудков, принадлежащих 6 видам (Таблица).

Таблица

### Питание совообразных

Вид	Кол-во*	Содержимое желудков
Филин	1 (0)	Птица сем. Тетеревиных
Бородатая неясыть	2 (2)	
Длиннохвостая неясыть	5 (1)	Обыкновенный крот, полёвки, остромордые лягушки
Болотная сова	4 (2)	Стрекозы, мелкие камешки
Ушастая сова	1 (1)	
Мохноногий сыч	2 (1)	Бурозубка

\* – в скобках указано количество пустых желудков.

Ещё 1 желудок с полёвкой принадлежал неизвестному виду.

На момент исследования 7 желудков (43.7%) оказались совершенно пустыми. На большинстве тушек жировые отложения полностью отсутствовали, что явно указывает на сильное истощение птиц и возможно является причиной их гибели. Особый интерес вызывает находка в желудке болотной совы мелких камешков, правда, неизвестно попали они туда случайно, или были целенаправленно проглочены птицей.

## **О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕР ОХРАНЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ**

*И. А. Гребнев, Д. А. Скворцов*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
биологический факультет*

Проблема охраны редких видов часто связана с невозможностью создания постоянной охраняемой территории, так как для некоторых видов с учётом особенностей их экологии охрана сводится к сохранению отдельных особей. В настоящее время создание территории сопряжено со сложной процедурой. Цели охраны диктуют оперативность изъятия территории из хозяйственного использования. Для этого предлагалось создание микрозаказников на время существования охраняемых объектов на территории (Касаткин В. Ю., 1996). На наш взгляд, учреждение микрозаказников необходимо осуществлять по принципу широкого административного усмотрения, которое должно основываться на презумпции экологической опасности любой хозяйственной деятельности и безусловного запрета уничтожения любых видов, занесённых в красные книги. Для применения должностным лицом дискреционных полномочий по запрету (ограничению) хозяйственной деятельности достаточно одного лишь факта обнаружения вида на территории. Документом для создания малой охраняемой территории должно являться предписание, издаваемое должностным лицом, минуя процедуры обсуждения, согласования, то есть оперативно и упрощённо, без изъятия земельных участков (акваторий). На выделенных участках предполагается временное запрещение отдельных видов деятельности или регламентация сроков и технологий. Требуются изменения в законодательстве, которые позволили бы устанавливать оперативные административные режимы микрозаказников также и в отношении участков, на которых постоянно или периодически (сезонно) находятся представители обычных видов (уникальные тока глухарей, места миграций, места размножения, переправы копытных через реки и т. п.), среде обитания, популяциям, особям которых угрожает непродиктованное необходимостью уничтожение, которого можно избежать.

## **ВЛИЯНИЕ ТРАССЫ КИРОВ – СЛОБОДСКОЙ НА ПОПУЛЯЦИЮ АМФИБИЙ**

**Т. Ю. Фролова, Е. М. Тарасова**

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

В 2005 г. было завершено строительство объездной автомобильной трассы Киров – Слободской и пущен в эксплуатацию участок дороги, соединившей ее с новым (Филейским) мостом через р. Вятку. При строительстве участка трассы от автомобильной развязки до узкоколейной железной дороги на Гирсово был допущен ряд технологических просчетов, что отрицательно сказалось на сохранности окружающих сообществ. Поскольку насыпь дороги перегородила естественный сток грунтовых вод, а искусственный водоотвод не обеспечивает надлежащего уровня стока, наблюдается заболачивание и гибель еловых лесов, расположенных к востоку от трассы. Леса являются местом обитания и зимовки многочисленных амфибий, естественные пути миграций которых осенью (на зимовку) и весной (на икрометание) пролегают как раз через новую трассу. Два раза в год множество амфибий пытается перебраться через полотно дороги, где их ждут приготовленные строителями ловушки. Водоотвод трассы выполнен в виде бетонных желобов, проложенных поперек склонов насыпи, и заканчивающихся бетонными колодцами, глубиной около метра. В эти колодцы и попадают многочисленные амфибии, стремящиеся перейти через насыпь. Летом колодцы пусты и земноводные, упавшие в них, быстро обсыхают и гибнут. Весной и осенью колодцы заполняются холодной водой и амфибии гибнут от голода и тонут. Те животные, которым удалось преодолеть насыпь и выбраться на проезжую часть, погибают под колесами автомобилей. В 2005 г., за две недели перемещения на зимовку, в 8 колодцах было обнаружено 1287 травяных и остромордых лягушек, серых жаб, гребенчатых тритонов, из которых 58 погибли. В 2006 г. – 1193 особи, в том числе 112 погибших. Для предотвращения подобных ситуаций любые строительные работы, особенно связанные с нарушением гидрологического режима территории, должны проходить тщательную и грамотную экологическую экспертизу.

## **БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *PINUS SILVESTRIS***

**Д. С. Ишимова, Л. В. Кондакова**

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Среди растительных биоиндикаторов высокую чувствительность к антропогенным воздействиям проявляет сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*). Реакции *Pinus silvestris* на наличие загрязняющих веществ в воздухе неспецифичны

и отражают общий уровень загрязнения среды химическими веществами различной природы (Николаевский, 1964; Фуксман и др. 2001).

Исследования проводились в 2005–2006 гг. Объектом исследования являлась хвоя сосны обыкновенной, собранная с деревьев, произрастающих в разных по экологической нагрузке районах: г. Киров (ул. Ленина, ул. Красноармейская, парк им. С. М. Кирова, пос. Порошино) и пос. Сосновка Белохолуницкого района Кировской области (контроль). Изучали морфологию хвои сосны, продолжительность жизни, анатомическое строение. Результаты подвергались статистической обработке.

Исследования показали влияние техногенной нагрузки на морфологию хвои. Выявлена прямая зависимость между степенью антропогенной нагрузки и поврежденностью хвои хлорозом и некрозом, усыханием и обратная зависимость между величиной нагрузки и длиной хвои. Продолжительность жизни хвои на участках в г. Кирове оказалась в полтора раза меньше по сравнению с контролем.

Анатомические исследования хвои сосны показали достоверные различия антропогенной и контрольной территории по следующим параметрам: размеры хвои, толщина мезофилла, трансфузионной ткани, гиподермы, количество устьиц на поперечном срезе.

Таким образом, хвоя *Pinus silvestris* отражает экологическое состояние среды и является удобным индикатором.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *LISTERA OVATA* (L.) R. BR. В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Е. И. Чупракова, О. Н. Пересторонина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*естественно-географический факультет*

*Listera ovata* (L.) R. Br. (тайник яйцевидный) по общему ареалу является евроазиатским видом (Флора СССР, 1935; Флора европейской части СССР, 1976). На территории России довольно широко распространен в лесной зоне. В Кировской области встречается по влажным лугам, кустарникам, окраинам низинных болот. С целью сохранения биоразнообразия растительного покрова было проведено исследование ценопопуляции (ЦП) *L. ovata* на территории села Великорецкое Юрьянского района в июле 2006 г. ЦП была изучена методом постоянных площадей (Раменский, 1992), закладки учетных площадок размером 1 м<sup>2</sup> по случайному принципу. Изученная ЦП произрастает в пределах ивняка таволгово-огороднободякового приручьевого.

ЦП образована 109 особями (4 балл оценки численности), занимает площадь 13 м<sup>2</sup>. Средняя плотность – 8,3 особи на 1 м<sup>2</sup>. Все растения были закартированы в соответствии с их возрастным состоянием. Возрастные группы выделялись по общепринятым для орхидных параметрам: размерам листьев, числу жилок. Генеративные особи имели высоту побега от 20,5 до 79 см, высоту цветоноса от 3,8 до 32 см, с количеством цветков от 2 до 58 штук. Листья – длиной



от 4,5 до 12,5 см, шириной от 1,2 до 9 см. У виргинильных особей высота побега составила 2,5 – 15 см, листья длиной от 1,6 до 12 см, шириной от 1,2 до 7,3 см. У имматурных особей высота побега от 2,0 до 7,2 см, длина листьев от 3,5 до 5,3 см, ширина – от 2,5 до 3,2 см. Ювенильные особи имели высоту побега от 3,5 до 5,2 см, длину листьев от 2,2 до 4,5 см, ширину – от 1,5 до 1,9 см. Возрастной спектр оказался нормальным, полночленным, левосторонним. Доля ювенильных особей составила 2,75%, имматурных – 1,8%, виргинильных – 55,9%, генеративных – 39,5%. Полученные результаты убеждают, что ценопопуляция *Listera ovata* в условиях отсутствия значительного антропогенного пресса чувствует себя адекватно.

## АНАТОМИЯ СТЕБЛЕЙ КНЯЖИКА СИБИРСКОГО (*ATRAGENE SIBIRICA* L.).

*С. Б. Кузнецова, С. О. Жданова*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*естественно-географический факультет*

Княжик сибирский (семейство Ranunculaceae) – листоусиковая лиана группы листолазящих растений (Серебряков, 1962), с восточно-европейско-сибирско-среднеазиатским ареалом (Губанов, 2003). Относится к растениям эколого-ценотической группы бореальных лесов (Шипчинский, 1954).

Анатомическое строение стеблей княжика сибирского изучали на серии поперечных срезов у побегов разного возраста, при увеличении 15x8 и 15x40.

Однолетний стебель в начале вегетационного периода снаружи покрыт однослойной эпидермой. Под ней в составе первичной коры расположен один слой колленхимы и хлоренхима. Центральный цилиндр представлен шестью крупными сосудисто-волокнистыми коллатеральными открытыми пучками, отграниченными между собой сердцевинными лучами. Над флоэмой в пучках содержатся достаточно большие массивы склеренхимы. На границе между склеренхимой и первичной флоэмой закладывается слой флоэмных волокон. Эти волокна возникают в самой ранней части первичной флоэмы, но созревают как таковые лишь после того, как данная часть флоэмы перестает выполнять функцию проведения веществ.

Вторичные изменения стебля обусловлены заложением межпучкового камбия и феллогена и образованием за счет деления их клеток вторичных тканей. Камбий закладывается в пучках из прокамбия, а в сердцевинных лучах – в результате дедифференциации клеток паренхимы. Впоследствии эти участки соединяются. Межпучковый камбий формирует паренхиму сердцевинных лучей. Однако, в отдельных случаях появляются добавочные проводящие пучки, их число может достигать трех. В отличие от более крупных сосудисто-волокнистых пучков центрального цилиндра, в добавочных пучках нет первичных проводящих тканей. По данным Р. П. Барыкиной и Н. В. Чубатовой, 1983 в шестипучковых стеблях пучки широкорасставленные. В ходе наших исследований оказалось, что часто пучки в таких стеблях сближены, вплоть до слияния

участков вторичной ксилемы. В семи-, восьми-, а также девятипучковых стеблях пучки сближены всегда.

Камбий функционирует в течение трех лет. В двух-трехлетних стеблях отчетливо выделяются годовые приросты вторичной ксилемы.

Пробка появляется сначала под волокнами первичной флоэмы и возникает, видимо, в результате дедифференциации в клетки феллогена паренхимных клеток метафлоэмы. Из паренхимных клеток сердцевинных лучей также образуется феллоген. В результате постепенно формируется непрерывное кольцо его по всей окружности стебля. Это обнаружено путем окрашивания стеблей 30% KCl, в результате чего клетки пробки стали желтыми (качественная реакция на суберин). Поэтому пробка в стеблях княжика сибирского образована клетками трех типов по строению их оболочек: со слегка утолщенными оболочками; с очень тонкими, извилистыми оболочками, так называемая губчатая пробка; с одревесневшими оболочками – толстостенные феллоиды. Следующие слои перидермы закладываются постепенно во все более глубоких слоях стебля: в паренхиме вторичной флоэмы и периферических слоях лучевой паренхимы.

К концу первого вегетационного периода эпидерма и колленхима слущиваются, сплошным куском. Ее опадение сопровождается разрывами на длинные лентовидные куски, которые на некоторое время остаются соединенными с более молодыми слоями корки своими концами; впоследствии они также сбрасываются.

Паренхима межпучковых зон одревесневает и вместе со склеренхимой пучков образует мощное кольцо механической ткани на периферии стебля. Поэтому многолетний стебель княжика сибирского снаружи защищен волокнистой кольцевой коркой из чередующихся слоев пробки, склерифицированных клеток сердцевинных лучей и флоэмы.

В многолетнем стебле княжика сибирского хорошо выражены слои флоэмных волокон. Количество их может быть до 4–5. В каждом годичном приросте флоэмные волокна и ситовидные трубки с клетками-спутницами чередуются с более мелкими клетками запасяющей паренхимы, что обуславливает слоистость ткани, особенно хорошо заметную в многолетних стеблях. В сердцевинных лучах концевые участки слоев флоэмных волокон отчасти накладываются друг друга, обеспечивая таким образом дополнительную прочность и защиту от внешних воздействий.

Пучковый характер центрального цилиндра сохраняется. Паренхима сердцевинных лучей пронизана крупными межклетниками и воздухоносными полостями. Сердцевина имеет в поперечном сечении очертания 6-ти лучевой звезды. Клетки ее с возрастом теряют содержимое, сминаются, их оболочки лигнифицируются. Перимедулярная зона выражена лишь на границе с протоксилемой.

## АНАТОМИЯ ПОБЕГА *COMARUM PALUSTRE* L. (САБЕЛЬНИК БОЛОТНЫЙ)

О. Н. Вишницкая, Н. П. Савиных

Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет

*Comarum palustre* L. – сабельник болотный – поликарпик, многолетний, летнезелёный, вегетативно подвижный, неяснополицентрический стланик, с эпигеогенными корневищами, неспециализированной относительно поздней частичной морфологической дезинтеграцией, с удлинёнными анизотропными укореняющимися олигоциклическими моноподиально нарастающими монокарпическими побегами, хамефит.

Цель сообщения – описание анатомического строения стеблей побегов *C. palustre*.

В стебле побега первичного строения выделяются: эпидермис, первичная кора и центральный цилиндр. Однолетние побеги сабельника покрыты эпидермисом, первичная кора состоит из трех слоев клеток пластинчатой колленхимы, слоя запасающей паренхимы, состоящей из крупных, тонкостенных клеток. Под ней закладывается перидерма, за которой последовательно располагаются флоэма, камбиальная зона и ксилема, образующие центральный цилиндр. По мере удаления от апекса слой ксилемы увеличивается. В сердцевине имеется достаточно крупная полость.

На двулетних побегах первичная кора отслаивается, и таким образом в строении стебля можно выделить вторичную кору и центральный цилиндр. Защитные функции выполняет сформировавшаяся к этому времени перидерма. В слое древесины хорошо заметна граница годичных приростов. В дальнейшем отложение древесины прекращается, и таким образом выделяется два годичных кольца. У трехлетних побегов при механическом воздействии может отслаиваться и вторичная кора.

Побеги *C. palustre* имеют типичное для древесных растений анатомическое строение, однако зона прироста древесины значительно короче, чем длина скелетных осей. Это свидетельствует о снижении камбиальной активности и, по мнению некоторых авторов, является одним из факторов формирования травянистой жизненной формы (Колищук, 1968).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Колищук, В. Г. О морфологической эволюции от деревьев к травам в ряду стелющихся форм растений [Текст] / В. Г. Колищук // Ботан. журн. –1968. – Т. 53. –№ 8. – С. 1029–1042.

## О СПЕЦИФИКЕ ОНТОГЕНЕЗА ЛЮТИКА ЯДОВИТОГО (*RANUNCULUS SCELERATUS* L.)

Т. А. Мальцева, Н. П. Савиных

Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет

Изучены особенности индивидуального развития лютика ядовитого *R. sceleratus* в условиях Южного Урала (окр. г. Челябинска).

В результате исследования популяций установлена поливариантность онтогенеза особей этого вида.

Семена лютика ядовитого – с маленьким (длиной около 0,15 мм), дифференцированным на семядоли и осевую часть зародышем, окруженным обильным эндоспермом (Барыкина, Чубатова, 2002). Все основные органы зародыша завершают свое развитие после опадения семян с материнского растения. Следовательно, для вида характерен период вынужденного недлительного «покоя» семян. Прорастание их возможно и осенью текущего года, и весной следующего, поэтому в популяции встречаются и озимые, и яровые особи.

В онтогенезе яровых особей обычно обнаруживаются все типичные онтогенетические состояния прегенеративного периода и генеративные особи. Ход онтогенеза выглядит так:  $p \rightarrow j \rightarrow im \rightarrow v \rightarrow g$ . Из-за растянутого во времени цветения и плодоношения новые цветки, соцветия и плоды образуются на растении одновременно. К концу лета по мере созревания плодов побеги *R. sceleratus* постепенно отмирают с верхушки к основанию.

Все озимые особи проходят первые три онтогенетических состояния прегенеративного периода – проростки, ювенильные и имматурные растения – осенью. В дальнейшем индивидуальном развитии озимых растений существуют различные варианты.

Большинство особей зимуют в имматурном онтогенетическом состоянии, а весной продолжают свое развитие. Схема онтогенеза таких растений:  $p \rightarrow j \rightarrow im \rightarrow | \rightarrow v \rightarrow g$  (пунктиром между двумя стрелками обозначен период зимнего покоя).

У некоторых растений виргинильное онтогенетическое состояние может выпадать, и онтогенез идет по следующей схеме:  $p \rightarrow j \rightarrow im \rightarrow | \rightarrow g$ .

В ходе исследования в верхушечных почках отдельных осенних экземпляров мы обнаружили зачатки цветков. Наличие зимующих финальных почек у отдельных особей свидетельствует о длительном вынужденном пребывании некоторых осенних растений в скрытогенеративном онтогенетическом состоянии -  $g_0$  ( $p \rightarrow j \rightarrow im \rightarrow v \rightarrow g_0 \rightarrow | \rightarrow g$ ).

На основании вышеизложенного, поливариантность онтогенеза *R. sceleratus* обусловлена разновременным созреванием семян, недлительным периодом покоя и как итог – различными темпами развития особей.

Оценивая тип онтогенеза *R. sceleratus* с позиции Л. А. Жуковой (1995), с одной стороны, мы можем признать его полным, так как вся программа индивидуального развития завершается при жизни одной особи семенного происхождения, отсутствует постгенеративный период и вегетативное размножение.

С другой – в индивидуальном развитии этого вида отсутствуют типичные среднегенеративное и позднегенеративное онтогенетические состояния, поэтому его нужно отнести к обрывающемуся типу онтогенеза (Жукова, 1995).

На наш взгляд, не следует выделять в генеративном периоде *R. sceleratus* раннегенеративное, среднегенеративное и позднегенеративное онтогенетические состояния, что часто встречается в ряде работ по периодизации онтогенеза однолетников-монокарпиков. Для решения этого противоречия предлагаем подразделять онтогенез однолетников-монокарпиков на два периода: прегенеративный и генеративный. В генеративном периоде – выделять скрытогенеративное онтогенетическое состояние (если оно есть) и генеративное. Периодизация последнего возможна лишь по фенологическим фазам: бутонизация, зацветание, цветение, отцветание и плодоношение. Делить генеративный период на онтогенетические состояния и, более того, оценивать их, подобно таковому у многолетних видов, не совсем корректно.

## ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПОСЕЛКА НЕМА

*М. А. Ожегова, Е. М. Тарасова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

С 2006 г. проводится изучение локальной флоры пгт. Нема Кировской области. Работа выполняется методом конкретных флор (Толмачев, 1974). Обследована территория в радиусе приблизительно 10 км от центра поселка. Целью работы является выявление видового состава флоры сосудистых растений. В текущем году особое внимание уделялось скверам, паркам, селитебным ландшафтам, рудеральным местообитаниям (свалки, пустоши), тропам, участкам вокруг садогородных массивов.

На изученной территории отмечено 229 видов, которые относятся к 60 семействам. Среди семейств наибольшее распространение имеют: Asteraceae (30), Rosaceae (19), Poaceae (18), Fabaceae (18), Lamiaceae (11), Brassicaceae (9), Apiaceae (8), Caryophyllaceae (8), Scrophulariaceae (6).

В составе флоры найдены два вида, новые для Кировской области: *Lathraea squamaria* L., паразитирующая на корнях деревьев и кустарников (несколько экземпляров обнаружено недалеко от поселка в осиново-березовом лесу) и *Stachys recta* L. (западный степной вид, случайно занесенный на берег р. Писман).

Во флоре выявлено много видов, дичающих из культуры, преимущественно декоративных и зерновых: *Avena sativa* L., *Secale cereale* L., *Saponaria officinalis* L., *A Armoracia rusticana* Gaertn. B. Mey. et Schreb, *Pisum sativum* L., *Impatiens glandulifera* Roule, *Solanum tuberosum* L., *Calendula officinalis* L., *Inula helenium* L., *Aster versicolor* Willd.

Наибольшую опасность для местной флоры и здоровья человека и животных в настоящее время представляет неконтролируемое расселение *Heracleum sosnowskyi* Manden., численность которого увеличивается с каждым годом. Полученные данные носят предварительный характер. Работы по изучению локальной флоры будут продолжены.

## ЭКСПОЗИЦИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ВЯТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГУМАНИТАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Е. Н. Зими́рева, Е. М. Тарасова, О. Н. Вострикова*  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет

В целях сохранения редких видов растений местной флоры с 2005 г. в Ботаническом саду ВятГГУ проводятся работы по воссозданию экспозиционного участка редких видов, занесенных в Красную книгу Кировской области (2001). 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 представлено пять видов растений, охраняемых в Кировской области: *Paeonia anomala* L., *Agrostemma githago* L., *Lilium martagon* L., *Anemone sylvestris* L., *Primula macrocalyx* Bunge и *Betonica officinalis* L (Приложение 2 Красной книги Кировской области). В первый год работы велось наблюдение за *Paeonia anomala* и *Agrostemma githago*. В 2006 г., по разрешению Управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, из естественных местообитаний было изъято и передано для культивирования по 1–2 экз. следующих 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). Подбор интродуцентов осуществлялся с учетом экологических потребностей видов и условий Ботанического сада. В перспективе планируется репатриация редких видов в естественные местообитания и внедрение их в широкую культуру для ослабления антропогенного воздействия на природные популяции.

## СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ПОСЕЛКА ВАЗЮК ОПАРИНСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е. П. Лачоха, Е. М. Тарасова*  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет

Поселок Вазюк расположен на юго-востоке Опаринского района Кировской области. Площадь поселка составляет около двух км<sup>2</sup>. Через центр поселка проходит северная линия ж.-д. (на Котлас).

Работы проводились в 2005–2006 гг. методом конкретных флор (Толмачев, 1974). Была обследована территория в радиусе восьми км от администра-

тивного центра поселка. Общая площадь изученной флоры составила около 400 км<sup>2</sup>. По возможности было просмотрено все разнообразие экотопов.

В результате выявлено 302 вида из 63 семейств. Наибольшее число видов отмечено в семействах Asteraceae (39), Poaceae (25), Rosaceae (21), Fabaceae (16), Cyperaceae (15), что соответствует зональному характеру изучаемой флоры. Особенно интересной оказалась находка *Carex hirta* L., вида, который изредка встречается в естественных сообществах в южных районах области. Известен как заносный в г. Кирове (Баранова, Тарасова, 1995). Севернее ранее не отмечался.

Среди видов, редких для Кировской области, найдены следующие: *Echium vulgare* L. (вид широко распространенный в южных и юго-восточных районах), *Briza media* L. (западный вид, характерный для пойм крупных рек). Довольно редкими видами для северных районов области являются *Campanula glomerata* L., *Centaurea phrygia* L., *C. pseudophrygia* C. A. Mey (Определитель растений Кировской области, 1975). В составе флоры отмечено большое количество (около 20) видов, дичающих из культуры (главным образом декоративных и овощных). Основная их часть была найдена на свалках и пустырях: *Iris pseudacorus* L.; *Dianthus barbatus* L.; *Nicotiana rustica* L.; *Hesperis rycnotricha* Borb. et Degen.; *Inula helenium* L.; *Veratrum lobelianum* Bernh и другие.

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

*Е. А. Березовчук, Н. Н. Ходырев*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

Нематоды – очень разнообразная и экологически пластичная группа организмов. Большинство из них свободно обитают в почве, являясь неотъемлемым компонентом почвенной фауны, выполняющим существенные экологические функции в круговороте веществ.

Наши исследования проводились в государственном природном заповеднике «Нургуш», где почвенные нематоды ранее не изучались.

Целью работы было выявление видового состава почвенных нематод ГПЗ «Нургуш», проведение количественных учетов.

Для наших исследований была выбрана дубрава, которая располагается в северо-западной части заповедника вдоль береговой линии оз. Нургуш. Пробы брались маршрутно в июле и сентябре 2004 г. Для отбора проб использовался пробник с рабочим объемом 15,7 см<sup>3</sup>. Всего собрано и проанализировано 40 проб из верхнего А горизонта (0–5 см) – 20 проб и нижнего Б горизонта (6–10 см) – 20 проб общим объемом 628 см<sup>3</sup>.

Методом отмучивания и путем прямого подсчета под бинокуляром выделено 1738 особей (2,7 экз/см<sup>3</sup>). В летних пробах обнаружено 500 особей (1,6 экз/см<sup>3</sup>), в осенних – 1238 (3,9 экз/см<sup>3</sup>). средняя численность нематод в горизонте А летом составила 0,17 экз/см<sup>3</sup> в горизонте Б – 0,15 экз/см<sup>3</sup>; осенью соответственно А – 0,45 экз/см<sup>3</sup>, Б – 0,33 экз/см<sup>3</sup>.

Предварительное определение нематод показывает, что в большинстве проб преобладают виды из рода *Aporcelaimellus*, *Qudisionema*, *Eudorylaimus*, *Mononchus* отр. *Dorylaimida*; часто встречаются виды рода *Plectus* отр. *Araeolaimida* и виды рода *Paraphelenchus* отр. *Thylechida*. Полученные результаты носят предварительный характер, исследования продолжаются.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЛЕНТНОСТЬ И ИНДЕКС ТОЛЕРАНТНОСТИ *JURINEA CYANOIDES* (L.) REICHENB.

**Е. В. Пичугина**

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
кафедра ботаники*

Наголоватка васильковая (*Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb.) из семейства Астровые (*Asteraceae* Dumort.) – евразийский лугово-степной вид, имеющий III категорию статуса в Красной книге Кировской области (2001).

Экологическая валентность и индекс толерантности этого вида определены по методике Л.А. Жуковой (2004) с использованием фитоиндикационных шкал Д. Н. Цыганова (1983).

*J. cyanoides* характеризуется высокой валентностью только по отношению к кислотности почв ( $R_c = 0,69$ ); средней – по отношению к термоклиматическому фактору ( $T_m = 0,35$ ), к континентальности климата ( $K_n = 0,4$ ), к увлажнению ( $H_d = 0,35$ ), солевому режиму почв ( $T_r = 0,37$ ), к фактору освещения-затенения ( $L_c = 0,56$ ), а также к богатству почв азотом в условиях Кировской области ( $N_t = 0,45$ ); низкой – по отношению к омброклиматическому фактору аридности-гумидности ( $O_m = 0,27$ ), криоклиматическому ( $C_r = 0,27$ ) и к переменности увлажнения почв ( $fH = 0,27$ ).

Индекс толерантности для *J. cyanoides* равен 0,39 и в совокупности ко всем факторам характеризует вид как гемистенобионт. Это дает представление об этом растении как о малораспространенном виде, который приурочен к ограниченному ряду местообитаний. Отдельно для климатических шкал ( $T_m$ ,  $K_n$ ,  $O_m$ ,  $C_r$ ) значение индекса толерантности составляет 0,32. Это говорит об узкой норме реакции *J. cyanoides* на влияние этих факторов, характеризует данный вид как стенобионт. Для почвенных ( $H_d$ ,  $T_r$ ,  $R_c$ ,  $N_t$ ,  $fH$ ) – индекс толерантности равен 0,42. Это свидетельствует о том, что *J. cyanoides* реагирует на влияние данных факторов как гемистенобионт.

Таким образом, норма реакции данного вида ко всем факторам среды находится в достаточно узких диапазонах.



## СЕКЦИЯ 3 «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ»

### РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА УРОКАХ ХИМИИ СРЕДСТВАМИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

*К. А. Жилин, Е. В. Береснева*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

В воспитании экологической культуры человека химия играет не последнюю, а может и определяющую роль, потому что подавляющая доля загрязняющих и отравляющих веществ поступает в окружающую среду вследствие работы химической промышленности, а широкое применение её продуктов требует химически грамотного обращения с ними. Курс химии располагает большими возможностями для проведения экологического воспитания, например:

- Изучение индивидуальных свойств элементов, простых и сложных веществ, образуемых ими, их влияния на окружающую среду.
- Рассмотрение экологических аспектов химических производств.
- Привитие химической грамотности при обращении с бытовыми и пищевыми химическими веществами и т. д.

Мы предлагаем изучать данный материал, используя проблемный метод обучения. На уроках создаются проблемные ситуации, решая которые школьники занимаются целесообразной самостоятельной работой по добыванию, усвоению и применению новых знаний. При возникающих затруднениях можно предложить учащимся попытаться найти пути решения данных проблем, используя различную литературу и свой жизненный опыт. Работа учеников может быть как индивидуальной, так и групповой, в зависимости от сложности проблемы и «силы» класса. Если решение проблемы на уроке не было найдено, можно предложить поработать над ним дома и сдать отчет на следующем занятии. Большое воспитательное и образовательное значение также имеют исследовательские работы учеников в рамках школьного экологического мониторинга.

Принимая во внимание, что в школе нет отдельного предмета «Экология», вся нагрузка по формированию экологической культуры человека ложится на учителей предметников, поэтому экологический аспект в химическом образовании очень важен.

## **НЕТРАДИЦИОННЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

*Л. А. Золотарева, Е. В. Береснева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

В условиях современной экологической обстановки в стране и в нашем регионе становится жизненно необходимым экологическое образование и воспитание подрастающего поколения. Немаловажная роль в этом принадлежит учителю химии, так как связь химии с экологией очевидна.

Для поиска школьниками решений экологических проблем при обучении химии мы используем элементы различных педагогических технологий, таких как разноуровневого, проблемного, исследовательского, проектного и игрового обучения.

Нами разработаны такие нетрадиционные уроки, как урок в виде ролевой игры «Экологическая катастрофа», урок в виде театра-экспромта «Сохраним или приумножим?», урок в форме аукциона знаний по проблемам Кировской области, урок-проект «Наш школьный сад», проблемные уроки-суды – «Суд над углеродом и углекислым газом», «Суд над никотином и алкоголем», «Суд над химическими соединениями элементов галогенов». Во внеурочное время проводим занятия исследовательского характера, например «Исследование сточных вод предприятий города Кирова».

Для примера приведем урок – ролевою игру «Экологическая катастрофа». За неделю до проведения урока класс делим на 5 групп: производственники, представители движения «зеленых», представители СМИ, санитарная инспекция, независимые эксперты и объявляем задание каждой группе. На уроке даем информацию об аварии на предприятии, в результате которой в реку попало большое количество отходов данного производства. Каждая из пяти групп готовится к собранию на предприятии.

Такие формы уроков позволяют разнообразить деятельность учащихся, повышают их интерес к науке, к жизни, вызывают положительные эмоции, способствуют переводу знаний в убеждения.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА КУРСА ПО ВЫБОРУ ДЛЯ 8 КЛАССА «ВЕЩЕСТВА В ОКРУЖАЮЩЕЙ НАС ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ»**

*Ю. Г. Лютикова, Е. А. Шишкин*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

В сфере образования важнейшим направлением становится экологизация предметного содержания, которое предполагает введение экологической компоненты в содержание курса химии и курсов по выбору.

Курс по выбору «Вещества в окружающей нас природе и технике» предусматривает рассмотрение веществ в природе, их очистку и разделение смесей, при изучении которых вырабатывается у учеников оценка своего отношения к природе. Рассматривая вопрос о химических элементах и химическом производстве, важно дать ученикам, представление о таких элементах, которые составляют основу живого вещества планеты (водород, кислород, азот, фосфор, сера, углерод). Рассматривая понятия о газах (воздух, кислород), особо останавливаемся на их круговороте в природе, который имеет как химическое, так и экологическое понятие, представляющий биогео-химический круговорот веществ как повторяющиеся процессы превращения и перемещения этих веществ в природе. При изучении темы «Водород – элемент, рождающий воду» отмечаем роль водорода как одного из видов топлива для двигателей внутреннего сгорания и значение охраны водоемов, их очистка. Отсюда, выходим на вопросы рационального природопользования, рационального применения воды в быту и в промышленности. Понятие «вещество» дает нам возможность обратить внимание на некоторые важные биологические функции в организме. Также обращаем внимание учеников на образование озона из углеводородов (бензин, дизельное топливо, продукты горения) и оксидов азота, которые влияют на образование фотохимического смога.

Итак, курс по выбору «Вещества в окружающей нас природе и технике» дает возможность учителю, раскрывая химическую природу и свойства, проводить экологическое образование и воспитание.

## **РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В ХОДЕ РАЗГАДЫВАНИЯ КРОССВОРДОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

*А. В. Тутынина, Е. А. Шишкин  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

При обучении химии предоставляется возможность использования нестандартных форм и методов обучения экологическим знаниям. Это поможет привлечь внимание учащихся к проблемам экологии, дать им необходимый минимум знаний в этой области, воспитать бережное отношение к природе и окружающей среде. Одной из таких форм является использование задач-рисунков и разнообразных кроссвордов, содержащих экологические и химические задания, что позволяет непроизвольно активизировать познавательную деятельность учеников. Задачи-рисунки и кроссворды имеют большую познавательную ценность, так как при их использовании можно решить целый комплекс обучающих и развивающих задач: а) формируют коммуникативные и интеллектуальные умения; б) повышают самостоятельность учащихся, так как им приходится работать с учебниками, энциклопедиями, словарями и другой справочной литературой; в) реализует возможность осуществить индивидуальный и дифференцированный подход к ученикам при решении возникающих проблем.

Решаемые проблемы являются своеобразной проверкой экологических и химических знаний, которая дает возможность предлагать их учащимся разного возраста. Каждый кроссворд и задача-рисунок имеют большой дидактический интерес, обеспечивая систематичность, последовательность и непрерывность ознакомления с экологическими знаниями.

Таким образом, особенности химии и экологии предоставляют широкие возможности использования задач, разнообразных как по структуре, так и по способу решения.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЖИТЕЛЕЙ ЯМАЛА И КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*О. А. Светова, О. В. Тулякова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

В последнее время возник повышенный интерес к освоению Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), что связано с интенсификацией производства, добычей и переработкой полезных ископаемых, что вызвало большие миграционные потоки населения на Ямал. Миграции подвергается население средних широт, в том числе Кировской области. Следовательно, привычная для человека окружающая среда меняется на совершенно чуждую, причем условия ЯНАО уникальны и не имеют аналога в мире. Исходя из всего вышесказанного, целью нашей работы явилось изучение особенностей физического развития и функционального состояния жителей ЯНАО. В течение двух лет (2006–2007 гг.) нами было обследовано 120 человек (60 юношей и 60 девушек), проживающих в Кировской области и ЯНАО (г. Лабытнанги и г. Новом Уренгое). Средний возраст обследуемых составил  $20 \pm 2$  года. Испытуемые были разделены на группы по половому признаку и по постоянному месту жительства. В группу 1 вошли девушки ЯНАО; группу 2 – девушки г. Кирова; группу 3 – юноши ЯНАО; группу 4 – юноши г. Кирова. Сравнения проводились между группами 1–2 и 3–4. Обследуемой контингент является русским, коренным населением названных регионов, проживающих со дня рождения в данных климатических условиях. Нами получены следующие результаты. Масса тела (абсолютные, относительные показатели) в группе 1 была выше, чем в группе 2 и составила  $62,0 \pm 1,13$  кг и  $56,9 \pm 0,71$  кг. Следовательно, нами подтверждены данные литературы, что особенности рациона питания и гиподинамия, создающаяся в условиях Севера, способствуют увеличению массы тела северян за счет преобладания жирового компонента, а также в условиях ЯНАО происходит переключение энергетического обмена с углеводного типа на жировой. Жизненная емкость легких в группе 3 была ниже, чем в 4 и составила  $4,19 \pm 0,112$  л и  $4,53 \pm 0,113$  л. Это связано с тем, что в условиях Ямала функция аппарата внешнего дыхания становится недостаточной для того, чтобы обеспечить организм необходимым количеством  $O_2$ , что приводит к хронической гипоксии (полярная отдышка). Систолическое давление (в мм. рт. ст.) в группе 1 выше, чем в

группе 2, т. е.  $124,93 \pm 1,527$  и  $116,16 \pm 1,557$ , а в группе 3 выше, чем группе 4, т. е.  $125,32 \pm 1,443$  и  $120,66 \pm 1,674$ . Следовательно, пребывание человека в условиях ЯНАО сопровождается повышением уровня артериального давления. Таким образом, условия ЯНАО, в том числе сочетанное влияние факторов ЯНАО оказывает негативное влияние на функциональные возможности организма.

## **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНО- ЛАНДШАФТНОГО ЗАПОВЕДНИКА «МИХАЙЛОВСКОЕ»**

*М. В. Горденчук, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

Территория природно-ландшафтного заповедника «Михайловское» уникальна, является памятником культуры и природы. В связи с этим наблюдение за экологическим состоянием природных объектов на территории заповедника очень важно.

Целью исследований являлось проведение третьего года мониторинга экологического состояния природных объектов на территории природно-ландшафтного заповедника «Михайловское».

Перед участниками экспедиции были поставлены задачи: изучить географическое расположение и климатические условия заповедника, исследовать химический состав проб воды рек, прудов, ручьёв; провести микробиологические и биоиндикационные исследования природных водных объектов заповедника. Применить метод лишеноиндикации, исследовать длины шишек сосен на территории заповедника, определить степень загрязнения воздуха по состоянию хвои сосны, по продолжительности жизни хвои, по состоянию кроны деревьев; определить запыленность воздуха, стадии деградации изучаемой экосистемы, способность леса к возобновлению, степень антропогенного влияния на территории заповедника. Была исследована степень повреждений древесных пород, дана оценка состояния среды по величине асимметрии листьев березы повислой. Изучено разнообразие видового состава животных на территории заповедника; дана комплексная оценка экологического состояния территории заповедника «Михайловское». При проведении исследований использовались экспресс-методики химического анализа, метод микробиологического анализа, методики биоиндикационных исследований, метод наблюдения и бесед с местным населением.

Территория заповедника приурочена к северо-западу Валдайской возвышенности и представляет собой ровное, местами заболоченное пространство, сложенное речными, озёрными и водно-ледниковыми отложениями. Климат территории умеренно-континентальный.

Исследования химического состава водных объектов на территории заповедника показали, что все исследованные водные объекты соответствуют требованиям, предъявляемым к водоемам: их индекс загрязнения меньше 0,3. Химические показатели состава воды водных объектов в 2006 г. изменились: каче-

ство воды в р. Сорочь незначительно улучшилось, в остальных водных объектах наблюдается ухудшение качества воды.

Биотический индекс водных объектов, определенный с использованием методики Вудивисса, увеличился в водоемах до 5–7 по сравнению с 2005 г.

Установлено, что в реке Сорочь, озере Маленец наблюдается превышение ПДК по коли-индексу соответственно в 32,6 и 97 раз.

Исследования лишайникового покрытия сосен показали, что атмосферный воздух на территории заповедника чистый: показатель относительной чистоты атмосферы (ОЧА) равен 0,37.

Определено, что средняя длина шишек сосен на территории заповедника в 2006 г. составляет 33,3–39,1 мм. По сравнению с 2005 г. (33,9–46,3 мм) изменения есть (приблизительно 7 мм), однако они могут быть объяснены разным количеством проб (в 2006 г. проб значительно больше). Значения средней длины шишек находятся в норме, воздух на территории заповедника чистый.

Результатами исследований состояния хвои сосны являются средние показатели хвои с пятнами 10–35%, хвои с усыханием – 20%. Состояние хвои сосны хорошее, следовательно, степень загрязнения воздуха невысокая.

Как показали исследования, продолжительности жизни хвои составляет 65% нормы. Это означает, что воздух на некоторых участках заповедника незначительно загрязнен.

Состояние кроны древостоя: в среднем обесхвоенность леса составляет 34,37%. Учитывая, что абсолютная обесхвоенность 100%, показатель леса довольно хороший, значит, состояние атмосферы нормальное. Однако есть участки (2, 7, 8) с достаточно высоким показателем (47,5%, 55,8%, 53,5% соответственно).

Для территории заповедника было определено среднее значение запыленности воздуха – 38,7%, оно соответствует слабой степени запыления. Это говорит о достаточной чистоте атмосферного воздуха.

По результатам измерений величины асимметрии листового аппарата березы повислой можно сделать вывод о том, что исследованная территория сильно загрязнена (общий балл – 4 по 5-ти балльной шкале). Однако следует учитывать недостаточность собранного материала (40 деревьев вместо 100), а также относительную новизну методики. Данные этих исследований не подкрепляются результатами работы в целом.

Уровень деградации в лесных экосистемах невысокий. Для улучшения экологической обстановки на территории заповедника следует делать новые насаждения, обрабатывать лес от паразитов и проводить более тщательный уход.

Наблюдается обильное повреждение стволов, хвои, листвы, что говорит о нормальном развитии биоценоза. Лес является здоровым и непогибающим.

Возобновление леса происходит замедленно, т. к. в разных частях леса есть свои особенности: густой покров хвои, очень старый участок леса, старая вырубка, густая подстилка.

В июле 2006 г. участники экспедиции отметили увеличение частоты встречаемости цапель, аистов, но реже встречались белки.

Участниками экспедиции методом наблюдений и бесед с местными жителями в 2005 году было выявлено 24 видов животных, из 40, приведённых в таблице «Литературного обзора».

Комплексная оценка экологического состояния территории заповедника показала, что атмосферный воздух на территории заповедника чистый, природные объекты соответствуют требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 для поверхностных вод, однако река Сорочь, озеро Малинец и ручей испытывают антропогенное воздействие в виде бактериологического загрязнения.

Экологический мониторинг природных объектов на территории заповедника следует продолжить в 2007 г.

## **ОСТОРОЖНО – ДЕТСКАЯ ИГРУШКА!**

*А. О. Кислухина, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

В отделах детской игрушки магазинов много ярких, красивых игрушек из мягких поливинилхлоридов (ПВХ). Иногда на пакетах с игрушками встречается фраза «не рекомендуется детям до 3-х лет», напечатанная очень мелким шрифтом.

Целью работы является исследование степени опасности игрушек из мягких ПВХ для детей.

При исследовании были поставлены задачи: изучить ассортимент игрушек, поступающих в магазины г. Кирова; исследовать степень токсичности воды после контакта её с игрушками; исследовать химический состав воды после контакта её с игрушками; исследовать приёмы детоксикации игрушки из мягких ПВХ; дать рекомендации родителям, покупающим детские игрушки.

При проведении исследований были использованы методики: экспресс методики химического анализа, колориметрическое определение фенолов, определение токсичности воды с использованием тест объекта *Daphnia magna*, количественного химического анализа.

Анализ доступной научной литературы показал, что при производстве игрушки из мягких ПВХ помимо основного компонента ПВХ используется масса других органических веществ, очень токсичных. Исследования с детской игрушкой показали, что они выделяют в воду токсичные химические вещества.

Анализ ассортимента игрушек из ПВХ показал, что примерно 35% этих игрушек поступает из Китая, 50% – с предприятий России, 15% – из других стран мира. На упаковках детских игрушек не имеется сведений по степени опасности для детей.

В результате исследования выявлено, что практически все образцы детской игрушки из мягких ПВХ выделяют в чистую ключевую воду химические вещества: большинство игрушек увеличивают её запах в 2–4 раза; некоторые игрушки подщелачивают воду, увеличивают органические загрязнения, обнаружены сульфаты, фосфаты, нитриты, аммоний, железо, карбонаты.

В 7 игрушках из 24 обнаружены фенолы в концентрациях 0,0135 до 0,9585 мг/л. Причем 57% этих игрушек – игрушки из Китая.

Наиболее токсична вода после контакта с игрушками из Китая, но токсичной оказалась и вода после игрушек ОАО «Весна» (Россия, г. Киров).

Из исследованных методов детоксикации (вымыть детским мылом, обработать аскорбиновой кислотой, раствором фестала) наибольший эффект дала обработка аскорбиновой кислотой – выделение химических веществ в воду уменьшилось, вода после контакта с игрушкой нетоксична.

При покупке игрушек рекомендуется внимательно смотреть на этикетку: где произведена игрушка, какие даны рекомендации производителем, а если игрушка очень понравилась, то произвести её детоксикацию обработкой в 5% растворе аскорбиновой кислоты.

Данные, полученные в работе, необходимо и проверить на игрушках различных производств.

Исследования по степени опасности игрушек следует продолжить.

## **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА КИРОВА**

*М. А. Цылева, А. А. Боброва, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

С января 2006 г. муниципальное образовательное учреждение «Лицей естественных наук г. Кирова» является организатором молодёжного проекта по мониторингу экологического состояния г. Кирова, предложенного Координационным Советом Управления Охраны окружающей среды и природопользования Кировской области. Г. Киров – промышленный центр с предприятиями металлургической, химической, оборонной, деревообрабатывающей, пищевой промышленности, тремя ТЭЦ, и природные среды на его территория испытывают сильное техногенное воздействие.

Цель работы: проведение мониторинга экологического состояния города Кирова.

При проведении работы были поставлены следующие задачи: исследовать степень загрязнения атмосферного воздуха по снеговой воде, химический состав водных объектов и видовой состав беспозвоночных по методике Вудивисса в этих водных объектах, видовой состав птиц, обитающих в черте города, автотранспортную нагрузку, видовой состава лишайников и степень лишайникового покрытия деревьев, качество водопроводной воды, сделать математическую обработку результатов исследования комплексного экологического мониторинга и дать комплексную оценку экологического состояния г. Кирова.

При проведении исследований были использованы методики: экспресс-методики химического анализа, количественного химического анализа, визуального наблюдения птиц, биоиндикационные методики (Вудивисса и лишайноиндикации), определение автотранспортной нагрузки.



Исследование химического состава снеговой воды с территории г. Кирова показало, что из 107 проб снега 80% не соответствуют требованиям СанПин для поверхностных вод по следующим показателям: запаху, содержанию нитритов, аммония и мутности; большинство исследуемых проб снеговой воды (83%) относятся ко II классу качества воды и определяются как чистые (ИЗВ от 0,2 до 1); 10% снеговой воды можно отнести к очень чистой (ИЗВ до 0,2), и остальные пробы снеговой воды относятся к качеству умеренно загрязненной (III класс качества воды, ИЗВ от 1 до 2). По результатам исследования снежного покрова г. Кирова выявлено, что атмосферный воздух на территории г. Кирова зимой 2006 г. был относительно чистый; наиболее загрязнен атмосферный воздух на территории улиц Ленина, Профсоюзной (у старого моста), Александровского сада.

Исследование химического состава 65 проб воды из 32-х водных объектов г. Кирова показало, что требованиям, предъявляемым природным водным объектам (СанПиН 2.1.5. 980–00) и питьевой воды (СанПиН 2.1.4. 1074–01) не соответствуют ни один из исследованных водных объектов. В природных водных объектах наблюдается содержание нитритов, превышающее ПДК в 5–25 раз в р. Люльченке и Смежном пруду в посёлке Ганино; содержание карбонатов превышает ПДК в 1,5–3 раза во всех водных объектах; содержание аммония, превышающее ПДК в 2–4 раза в р. Люльченке после химчистки и у Кировского технологического колледжа, в р. Вятке на водозаборе ЛПК в районе Нововятска, содержание аммония на уровне ПДК в р. Люльченке на ул. Луганской.

Большинство исследуемых водоёмов (90,2%) относятся ко II классу качества воды и определяются как чистые (ИЗВ от 0,2 до 1). Лишь ручей на ул. Профсоюзной, р. Люльченка на ул. Воровского, Московской и в пос. Ганино, р. Чахловица, пруд карьера ТЭЦ-4 характеризуются как умеренно загрязнённые (III класс качества воды, ИЗВ от 1 до 2); р. Люльченка в Ганино из загрязнённых (IV класс воды, ИЗВ от 2 до 4) водных объектов в 2005 г. перешла в разряд умеренно загрязнённых водных объектов.

Математическая обработка результатов мониторинга химического состава водных объектов на территории города показала, что при экологическом мониторинге водных объектов г. Кирова обязательно анализируемыми должны быть, прежде всего, следующие показатели: железо, нитриты, сульфаты.

Определение биотического индекса водных объектов г. Кирова показало, что биотический индекс БИ наиболее высокий у р. Курьи (8), Ганинского пруда (7), р. Люльченки на ул. Воровского (7) и Московской (7), т. е. эти водные объекты имеют удовлетворительное экологическое состояние. Остальные водные объекты г. Кирова по БИ относятся к умеренно-загрязнённым и загрязнённым.

Определение санитарно-химических показателей водородной воды в г. Кирове показало, что 33,3% водопроводной воды, артезианской и родниковой не соответствует СанПиН «Вода питьевая» по содержанию карбонатов (превышение ПДК в 1,5–2,1 раза), аммония (превышение ПДК в 2 раза), железа (превышение ПДК в 1,6–3,3 раза); у 25% водопроводной воды окисляемость совпа-

дает с максимально возможным ПДК. Для очистки водопроводной воды г. Кирова можно рекомендовать фильтры АКВАФОР Кувшин и Гейзер.

Биоиндикационные исследования по методу лишеноиндикации выявили, что степень лишайникового покрытия деревьев на территории г. Кирова небольшая и равна 0,5–19% (показатель относительной чистоты атмосферы  $OЧА=0,07-0,11$ ), что говорит о высокой степени загрязнения атмосферного воздуха.

Результаты замеров автотранспортной нагрузки на дорогах г. Кирова показали, что она превышает санитарные нормы (200 машин в час) в 1,6–11,5 раз.

На территории г. Кирова наблюдается 41 вид птиц. Наибольшее количество видов птиц замечено в районе Ганинского пруда (11 видов птиц), в районе Смежного пруда (11) и в районе Раковского родника (11), в районе р. Люльченки в Ганино (11), в дендропарке в Сошенях (10), У Дымковской старицы (11), на прудах очистных сооружений БХЗ (10). 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).

Анализ результатов комплексного обследования экологического состояния территории г. Кирова показал, что в удовлетворительном экологическом состоянии находятся лишь окраины города с развитыми парковыми зонами – район профилактория «Авитек», Филейского водопада, р. Курьи (В2), район парка Победы (высокая часть города, квадрат D1) и Нововятский район (G3); в состоянии экологического кризиса находятся районы площади Авитек и ОАО «Авитек» (В1), ул. Луганская в районе БХЗ и ТЭЦ-4 (С1), район заводов ОЦМ, Лепсе, ТЭЦ-1 (С2), район старого моста на ул. Профсоюзной (С3), ул. Производственная в районе банка, ул. Солнечная, проспект Строителей (Е1), район железнодорожного вокзала и автовокзала (F2), район Зонального института, Чижы (F3); остальные районы города находятся в неудовлетворительном экологическом состоянии.

Рекомендуется активизировать движение по охране и восстановлению родников, водных объектов, парков, участков зеленых насаждений.

## **САМАЯ ЧИСТАЯ РЕКА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ МОЛОМА ЧЕРЕЗ ПОЛВЕКА**

*Н. А. Агалакова, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

В связи с возрастанием антропогенной нагрузки на природные сферы р. Моломы, находящиеся в зоне защитных мероприятий по уничтожению химического оружия, проведение комплексной оценки состояния р. Моломы и её берегов актуально.

Исследования, проведенные 50 лет назад, показали, что в реке Молома обитает редкий «краснокнижный» вид – подкаменщик обыкновенный, что говорило о благоприятной экологической обстановке: вода в реке чистая, не токсичная, с очень низким уровнем микробиологического загрязнения.

Целью исследовательской работы являлось проведение комплексной экологической оценки природных сред р. Моломы и её берегов на протяжении примерно 100 км от села Спасское до устья.

В процессе исследований были выполнены следующие задачи: определен химический состав проб воды из р. Моломы и рек, впадающих в р. Молому на протяжении маршрута экспедиции, определен биотический индекс р. Моломы по пути следования экспедиции и степень покрытия лишайниками боров в процентах, замерен радиационный фон, определена токсичность проб воды, проведен микробиологический анализ проб воды, произведена математическая обработка результатов экспедиции.

В работе использовались следующие методики: лишеноиндикация, химические методики экспресс-анализа, методика Вудивисса, определение общего количества микроорганизмов по методу Коха, определение токсичности проб воды с использованием тест-объекта *Daphnia magna*, методики математической обработки результатов: сравнение двух выборок и расчёт параметров корреляции.

Исследования шести боров в пойме р. Моломы от села Спасское до устья с использованием метода лишеноиндикации показали, что средний процент лишайникового покрытия боров уменьшается от 35% у села Спасское до 2% в устье р. Моломы. Вероятно, на степень загрязнения атмосферного воздуха оказывает техногенное влияние районного центра – г. Котельнича и объекта уничтожения химического оружия в поселке Марадыково.

Во время экспедиции был проведен химический анализ 17 проб воды (14 проб речной и 3 пробы артезианской и родниковой воды питьевого качества) по 12 показателям из рек Молома, Вятка, Куринка, Говоруха, Ночная Черняница, двух родников и ручья. 23,5% проб речной воды не соответствует требованиям, предъявляемым к водным объектам по окисляемости (превышение ПДК в четырех пробах) и 60% – по карбонатной жесткости (превышение ПДК в десяти пробах).

Наиболее загрязненный участок р. Моломы обнаружен у моста автотрассы на г. Котельнич; наиболее чистый – после нежилой деревни Шушканово. Биотический индекс р. Моломы на протяжении маршрута (замеры проводились в семи точках) составлял 6–8, что соответствует относительно чистым и слабозагрязненным водоемам. Исследование токсичности проб воды из р. Моломы и её притоков показали, что все пробы токсичны. Общее количество бактерий в пробах воды из р. Молома и её притоков в 10 тыс. раз меньше ПДК. Комплексная оценка состояния природных сред р. Моломы и ее берегов показала, что наблюдается ухудшение экологического состояния природных сред на протяжении маршрута экспедиции; наибольшему техногенному воздействию подвержены природные среды в устье р. Моломы: степень лишайникового покрытия уменьшилась в 17 раз, химическое загрязнение реки увеличивается в 1,2 раза, уменьшается биотический индекс.

Результаты сравнения выборок по проценту лишайникового покрытия 5-ти исследованных боров показали, что разница в данных достоверна между следующими борами: бором у деревни Немтеки и борами в 7 км ниже села

Спасского и у села Макаренки. Разница в данных между другими парами боров не достоверна. Расчёт параметров корреляции показал, что между процентом лишайникового покрытия (использованы результаты 10-ти лицейских экспедиций) и индексом антропогенной нагрузки районов корреляция достоверна.

Построены изолинии процента лишайникового покрытия Кировской области: наиболее загрязнённый атмосферный воздух отмечен в районе городов: Кирова, Кирово-Чепецка, Котельнича, Слободского, Вятских Полян и Советска.

За последние полвека экологическое состояние природных сред самой чистой р. Кировской области Моломы значительно ухудшилось: пробы воды из р. Моломы не соответствуют требованиям ПДК; уменьшился биотический индекс и степень лишайникового покрытия боров; исследуемые пробы воды из р. Моломы и ее притоков токсичны. Эти изменения связаны с увеличением антропогенной и техногенной нагрузки (большая часть р. Моломы, её берега и пойма попали в зону защитных мероприятий по уничтожению химического оружия).

## **КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РАЙОНА ГОРОДА КИРОВА**

*Е. В. Туринец, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

Лицей естественных наук в течение одиннадцати лет в рамках федеральной программы «Экобезопасность России» под руководством лаборатории биомониторинга при Вятском государственном гуманитарном университете выполняет задание по экологическому мониторингу природных водных объектов северо-западного района г. Кирова.

Целью настоящей работы являлось проведение исследований химического состава и определение биотического индекса природных водных объектов; изучение радиационного фона, видового состава птиц на территории северо-западного района г. Кирова, а также обобщение полученных результатов комплексных исследований экологического состояния природных водных объектов за одиннадцать лет.

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 одиннадцатилетнего мониторинга химического состава водных объектов;

Определить видовой состав птиц на территории природных водных объектов г. Кирова;

Определить биотический индекс водных объектов;

Замерить радиационный фон у природных водных объектов;

Дать комплексную оценку экологического состояния природных водных объектов на территории г. Кирова.

При проведении исследований были использованы методики экспресс-анализа, количественного химического анализа, определения физических величин, определение биотического индекса по методике Вудивисса и методики по наблюдению птиц.

Экомониторинг 2006 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 ни один из исследованных водных объектов: наблюдается содержание нитритов, превышающее ПДК в 5–25 раз в реке Люльченке и Смежном пруду в посёлке Ганино; содержание карбонатов превышает ПДК в 1,5–3 раза во всех водных объектах; р. Люльченка стала меньше испытывать техногенное влияние со стороны близлежащих промышленных предприятий (ТЭЦ-4, БХЗ, молокозавод, автостоянка, склады, завод имени «1 мая»), хотя и концентрация нитритов после протекания на территории северо-западного района г. Кирова увеличивается в 71,4 раза.

Математическая обработка результатов химического анализа природных водных объектов показала, что коэффициент вариации за 2006 г. изменился по сравнению с 2001–2005 гг.; при экомониторинге северо-западного района г. Кирова обязательно анализируемыми должны быть, прежде всего, следующие показатели: нитриты, железо, сульфаты. Показатель рН можно не измерять.

Большинство исследуемых водоёмов (84,6%) относятся ко II классу качества воды и определяются как чистые (ИЗВ от 0,2 до 1). Лишь Смежный пруд характеризуется как умеренно загрязнённый (III класс качества воды, ИЗВ от 1 до 2) и р. Люльченка в Ганино как загрязнённая (IV класс воды, ИЗВ от 2 до 4).

Мониторинг химического состава водных объектов северо-западного района показал, что в последние годы наблюдается небольшое снижение аммония и органических веществ; увеличение нитритов в водоёмах центральной части города говорит об увеличении выброса выхлопных газов вследствие увеличения потока транспорта по основным городским магистралям, попадании в водоёмы поверхностных стоков и сброса сточных вод близлежащих предприятий.

Наибольшее количество видов птиц замечено в районе Ганинского пруда (11), в районе Смежного пруда (11) и в районе Раковского родника (11), в районе реки Люльченки в Ганино (11). Наименьший видовой состав был замечен в районе р. Люльченки на ул. Лепсе (1 вид), а также в районе озера на ул. Кирпичной (3). 92% видов птиц, наблюдаемых в 2005 г. (12 видов), были замечены в ходе мониторинга 2006 г., то есть наблюдается снижение количества видов птиц.

Исследование видового состава беспозвоночных и определение биотического индекса водных объектов северо-западного района г. Кирова показало, что наиболее чистые водные объекты: р. Курья (БИ=8) и Ганинский пруд (БИ=7); наиболее загрязнённые: ручей на улице Профсоюзной (БИ=2) и р. Люльченка на улице Кирпичной и Лепсе (БИ=3), остальные водные объекты – слабозагрязнённые.

Комплексная оценка экологического состояния водных объектов северо-западного района г. Кирова позволила выявить: наблюдается ухудшение экологического состояния рек Люльченки и Курья, ручья на улице Профсоюзной, Филейского водопада и родника «Авитек». Все эти природные водные объекты испытывают сильное антропогенное и техногенное воздействие: пущен в эксплуатацию новый мост на р. Вятке (р. Курья, Филейский водопад и родник «Авитек»), работают ТЭЦ–1, завод «Искож» (ручей на улице Профсоюзной), машиностроительный завод им. 1 мая, молокозавод, автомойки, ТЭЦ–4, биохимзавод (р. Люльченка).

Комплексная оценка экологического состояния природных водных объектов северо-западного района в 2006 г. показала, что по-прежнему самыми чистыми являются Филейский водопад и родник «Авитек», а самыми загрязнёнными – ручей на улице Профсоюзной и р. Люльченка в посёлке Ганино.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОСЁЛКА ВЕРЕСНИКИ ГОРОДА КИРОВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗОНЫ РЕКРЕАЦИИ**

*А. Н. Емельянов, З. П. Макаренко*  
*Лицей естественных наук, Киров*

Создание и реорганизация зелёных насаждений общего пользования и рекреационных зон общегородского значения являются одними из основных задач современного градостроительства. С 2004 г. проводится работа по санитарно-экологическому исследованию территории посёлка Вересники, расположенного в Ленинском районе г. Кирова. Посёлок Вересники относится к зелёной зоне г. Кирова и, как правило, в таких районах экологическая обстановка должна быть более благоприятной, чем в центре города и в новых, густонаселенных районах.

Целью проведенной работы являлись исследование экологической обстановки на территории посёлка Вересники, анализ воздействия объектов антропогенного загрязнения на территории посёлка и близлежащего микрорайона «Зональный институт» на окружающую среду Вересников, оценка возможного создания новой рекреационной зоны города на территории посёлка. Расположение Вересников в непосредственном соседстве с городскими кварталами и общая потребность города в новых рекреационных зонах делают проект создания на территории посёлка зоны отдыха с соответствующей инфраструктурой вполне перспективным. В настоящее же время посёлок оказывается не защищённым от негативного влияния города, такого, как расположение гаражных кооперативов, автомастерских и складов на значительной территории посёлка, автомагистрали по улице Ленина, крупного жилого массива «Зональный институт», АЗС и строительных площадок. Также наблюдается пренебрежение общепринятыми правилами поведения в зоне отдыха как отдыхающих на берегу Вятки, так и местных жителей. Все эти факторы могут нанести непоправимый

ущерб экосистеме посёлка, которая могла бы сыграть немаловажную роль для всего города.

При проведении исследований были поставлены следующие задачи: отобрать пробы воды из водных объектов и пробы почв с территории посёлка Вересники и микрорайона «Зональный институт»; провести химический анализ проб воды и водных вытяжек; провести токсикологические исследования образцов почв; провести микробиологические исследования: определить общее микробное число проб воды из родников посёлка, водных вытяжек четырёх проб почв, проб воздуха, определить количество редуктазоположительных бактерий во всех пробах почв; дать оценку по состоянию водных объектов, почв, воздуха для выяснения возможности создания зоны рекреации; подготовить рекомендации по улучшению экологического состояния территории посёлка и создания на его территории новой зоны рекреации города.

По результатам работы были сделаны следующие выводы:

1. Предварительное обследование показало, что посёлок Вересники, являющийся потенциальной зоной отдыха горожан, испытывает большую антропогенную нагрузку.

2. Результаты химических исследований проб воды выявили высокие концентрации фенола (до 0,25 мг/л) и свинца (до 0,0215 мг/л) в пробах воды из водных объектов посёлка, вызванные расположением в посёлке гаражных кооперативов, деревообрабатывающих предприятий. Обнаружено высокое содержание микроорганизмов (исследование на общее микробное число) до  $12,5 \cdot 10^3 \pm 1,35$  живых микробных клеток  $\cdot$  мл<sup>-1</sup>

3. Почвы на территории посёлка Вересники и микрорайона «Зонального» подвергались активной рекультивации, в своём большинстве представляют тяжёлые суглинки.

4. Результаты токсикологических и химических исследований водных вытяжек из проб почв определили наиболее загрязнённые участки исследованного района: микрорайон «Зональный институт», район гаражных кооперативов, несанкционированной автомойки (в этих пробах выявлены высокие показатели по фитотоксичности и определению токсичности с использованием дафний, повышенное содержание фенола и свинца).

5. Микробиологические исследования проб почв при определении общего микробного числа выявили высокое содержание микроорганизмов в пробе почвы, изъятой у несанкционированной автомойки, а также высокое содержание редуктазоположительных (т. е. потенциально болезнетворных бактерий) в пробах с побережья р. Вятка, района гаражных кооперативов и парковой зоны «Зонального».

6. Оценка экологического состояния территории посёлка, несмотря на выявленные отклонения некоторых экологических показателей, показало, что создание рекреационной зоны возможно.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА Г. КИРОВА, НА ЕГО ГЛАВНУЮ ВОДНУЮ АРТЕРИЮ – РЕКУ ВЯТКУ**

*Ю. О. Анфилатова, З. П. Макаренко  
МОУ гимназия № 46, Киров*

Город Киров расположен на берегу р. Вятки – главной водной артерии Кировской области.

В связи с тем, что р. Вятка является источником пресной воды для питьевых, производственных и сельскохозяйственных нужд населенных пунктов, находящихся ниже по течению, изучение влияния города на ее экологическое состояние актуально.

Целью работы было: исследование влияния промышленного центра г. Кирова на его главную водную артерию – р. Вятку.

При проведении были поставлены задачи: провести визуальное исследование берега р. Вятки в черте г. Кирова, исследовать химический состав, токсичность и фитотоксичность проб воды из р. Вятки и впадающих в нее водотоков в черте г. Кирова, исследовать степень загрязненности атмосферного воздуха на берегу р. Вятки методом асимметрии березового листа и по снеговой воде, провести математическую обработку результатов исследований и дать комплексную оценку экологического состояния.

При проведении исследований были использованы методики: экспресс-анализа, количественного химического анализа, определения токсичности и фитотоксичности, загрязнения атмосферного воздуха методом асимметрии березового листа и по снеговой воде.

Химический анализ проб воды из р. Вятки показал, что вода в р. Вятке слабощелочная, ее щелочность по мере протекания по территории г. Кирова увеличивается. Содержание карбонатов превышает ПДК в 1,2 раза, но не увеличивается по мере протекания реки мимо города. Наибольшее содержание хлоридов – у Старого моста на улице Профсоюзной, фенолы – в пробах воды из р. Вятки отсутствуют. Химический анализ проб воды из водотоков, впадающих в р. Вятку, показал, что все водотоки имеют запахи (ароматический, гнилостный, запах сточной воды, неопределенный – превышающие ПДК в 1,5–2,5 раза), многие водотоки имеют более щелочную среду; содержание органических веществ в водотоках превышает количество органических загрязнений в р. Вятке в 2–8 раз; концентрация сульфатов в водотоках либо на уровне их концентрации в р. Вятке, либо превышает ее в 5–10 раз; во всех пробах воды из водотоков обнаружены хлориды; концентрация аммония в водотоках превышает ПДК в 2–4 раза и больше, чем в р. Вятке; концентрация железа превышает ПДК в 4 раза в водотоке у Вечного огня (в пробах воды в р. Вятке общее железо не обнаружено); концентрация карбонатов превышает ПДК в 2,7–5,4 раза; фенолы обнаружены во всех пробах воды из водотоков, впадающих в р. Вятку.

Вода в р. Вятке и ее водотоках токсична. Исследования степени загрязнения атмосферного воздуха по величине флуктуирующей асимметрии листового аппарата березы повислой показала, что атмосферный воздух на берегу р. Вят-



ки в черте города, в местах отбора проб воды сильно загрязнен (интегральный показатель флуктуирующей асимметрии в выборке равен 0,062–0,077). Эти данные подтверждаются химическим составом снеговой воды.

Комплексная оценка экологического состояния р. Вятки и ее берегов показала, что г. Киров как промышленный центр оказывает техногенное влияние на свою главную водную артерию: атмосферный воздух на берегу реки в черте города сильно загрязнен, в реку сбрасываются недостаточно очищенные токсичные воды.

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА**

*Т. А. Пушкарёва, Ю. А. Поярков*  
*Лицей естественных наук, Киров*

В настоящее время человек вынужден проводить у компьютера более 5 часов в сутки. Компьютерные классы, интернет-клубы и офисные учреждения заполнены вычислительной техникой, подверженной накоплению пылевых частиц, содержащих обилие микроорганизмов, среди которых могут оказаться и патогенные формы. Это явление может способствовать массовому распространению инфекционных заболеваний, так как в школе в течение нормального учебного дня каждым компьютером пользуется около 10 человек. Анализ доступных источников информации показал, что подробное исследование данной проблемы на территории Лицея естественных наук не проводилось.

Целью работы было исследование масштабов микробиологического загрязнения компьютерного класса Лицея естественных наук и разработка методов снижения угрозы распространения инфекционных заболеваний.

При проведении исследования были поставлены задачи: установить уровень концентрации микроорганизмов в воздухе вокруг ПК и на поверхности корпусов комплектующего оборудования в рабочем и нерабочем состоянии; выявить механизмы распространения микроорганизмов; определить наиболее часто встречающиеся виды микроорганизмов; исследовать уровень патогенности среды по концентрации *Escherichia coli*; изучить свойства выделенных культур микроорганизмов; выявить влияние электромагнитного излучения электроннолучевой трубки компьютера на жизнедеятельность микроорганизмов; разработать противоэпидемические мероприятия.

В процессе проведения работы были использованы методики: приготовления питательной среды для выделения энтеробактерий на основе агара, окраски микроорганизмов по методу Грама, микроскопирования, приготовления мазка, анализа микрофлоры воздуха, исследования микроорганизмов в окрашенном состоянии, получения колоний методом смыва, высева колоний на плотную питательную среду, количественного учета микроорганизмов, определения влажности воздуха по психрометрической таблице.

Результаты работы показали, что превышающая допустимые пределы в 15 раз концентрация микроорганизмов в воздухе вокруг ПК, составляющая в

среднем 14714 микроорганизмов в 1м<sup>3</sup>, из которых 4440 принадлежат к группе кишечной палочки, наблюдается после отключения компьютера после непрерывающейся получасовой работы оборудования. Минимальная концентрация микроорганизмов в воздухе выявлена во время работы оборудования и составляет в среднем 101 микроорганизм в 1м<sup>3</sup> воздуха, из которых 24 микроорганизма – представители группы кишечной палочки. После работы оборудования выявлено превышение предельно допустимых норм концентрации кишечной палочки в рабочем помещении в 2000 раз, что свидетельствует о высокой вероятности передачи инфекции через ПК. В среднем ПДК по коли – индексу на поверхности клавиатуры и «мыши» превышает в 28 раз, что свидетельствует о высокой вероятности контактной передачи инфекции. 27,7% микроорганизмов сохраняются на пластиковой поверхности монитора после обработки поверхностно активными моющими (ПАМ) средствами. Концентрация микроорганизмов группы кишечной палочки снижается в 4 раза после обработки ПАМ, но по прежнему превышает ПДК по коли – индексу примерно в 13 раз.

По результатам работы можно сделать выводы о том, что микроорганизмы, взаимодействующие с ПК, обладают устойчивостью к поверхностно активным моющим средствам. Вследствие того, что 31% от общего числа микрофлоры воздуха вокруг ПК представлено микроорганизмами группы кишечной палочки, существует высокий риск передачи инфекции воздушно – капельным путем. Оптимальные условия микроклимата в компьютерных классах наблюдаются при влажности воздуха 43% и температуре 24°С.

## **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «НЕМЕТАЛЛЫ»**

*А. А. Мозгалина, М. А. Бакулева*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

В связи с модернизацией российского образования в 2004 г. введен новый Государственный образовательный стандарт, в котором содержание образования конструируется в рамках базисного учебного плана по четырем составляющим компонентам: федеральному, региональному, школьному, ученическому. В федеральном компоненте стандарта содержание экологического образования распределено по разным образовательным областям, в основном в рамках предметов естественнонаучного цикла.

Большой вклад в экологическое образование и воспитание может внести химия, так как химические знания – неотъемлемая часть знаний об основах охраны природы, рационального природопользования и гуманного преобразования окружающей природы.

Реализация экологического компонента в преподавании химии может осуществляться как на уроке, так и во внеклассной работе. Учитывая недостаток учебного времени, многие вопросы экологического образования и воспитания решаются во внеклассной работе, на занятиях кружков, факультативов и элективных курсов.

Поэтому у нас возникла идея об экологизации элективного курса «Неметаллы». В каждое занятие включен экологический материал, который раскрывает связь химии с экологией и позволяет учащимся осознать значение неметаллов и их соединений в природе, жизни и деятельности человека.

Приведем пример включения экологического материала в некоторые занятия. В теме «Элемент водород» рассматривается важнейшее его соединение – вода. Она играет огромную роль в жизни человека. Но в современном мире люди не имеют возможности использовать чистую воду для своих целей, поэтому в разделе «Вода» рассматриваются способы очистки воды от загрязняющих веществ: устройство разных типов фильтров (медленнодействующих и быстродействующих), ионообменных колонок, типы катионитов и анионитов.

В теме «Галогены» раскрыта проблема йододефицита. В настоящее время многие сталкиваются с заболеваниями щитовидной железы, которые обусловлены недостатком йода в окружающей среде. Поэтому в эту тему мы включили способы избегания подобных заболеваний.

В теме «Сера» рассмотрено образование сернистого газа в металлургической и химической промышленности, а также при извержении вулканов.

В теме «Азот» раскрыты экологические аспекты применения минеральных удобрений. Предусмотрено несколько лабораторных опытов и исследовательских работ по определению нитратов в питьевой воде, в картофельном соке, в морковном соке и других продуктах питания.

По аналогичной методике проводятся и другие занятия. Курс заканчивается игрой, которая обобщает полученные учащимися знания по химии, биологии и экологии, а также осуществляет практическую направленность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. Койкова Р. С., Огородникова О. В., Брагина Е. В. Реализация экологического подхода в процессе обучения химии // Материалы Всероссийской научной школы 24–25 ноября 2005 г. «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты». – Киров, 2005. – С. 228.

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ПРАВОВОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*С. А. Лобастова, Л. Г. Канина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*естественно-географический факультет*

В рамках данной работы мы рассматриваем вопросы просвещения школьников в аспектах экологического права. В настоящее время в образовании актуален метод проектов, позволяющий школьникам предложить один или несколько вариантов решения проблемы. Нами был выбран метод, позволяю-

щий учащимся создавать проекты «Федеральных законов», решающих экологические проблемы.

В основе данного вида экологического проектирования лежит методика «Техника юридического письма» (Шурыгина, 2000), которая позволяет школьникам в соответствии с предложенными алгоритмами составления «Федерального закона» изложить на бумаге любую ситуацию. Выбирая экологическую тематику проекта, учащиеся не только самостоятельно изучают теоретические положения существующего законодательства, но и предлагают решать волнующие их экологические проблемы в виде «Федеральных законов», например, «ФЗ» «О пользовании территориями вблизи памятников природы». Используемая в примерах «юридического письма» фабула поможет учащимся лучше усвоить достаточно скучную теорию о том, что такое юридический документ и как его составлять.

Данные проекты могут быть разработаны в рамках учебных занятий по проблемам экологии: на уроках, элективных курсах, занятиях дополнительного экологического образования. По результатам составления учащимися проектов (индивидуального или группового) законов на экологическую тематику проводится конференция по их представлению и защите.

Таким образом, реализуя метод проектов в аспектах экологического законодательства, мы формируем у учащихся знания основ экологического права, законотворчества, мотивируем к осмыслению экологических проблем, прогнозируя их решение, воспитываем экологическую и правовую культуру. Эффективность использования данной методики была подтверждена на занятиях кружка «Экология» Центра дополнительного образования «Одаренный школьник» в 2006 г.

## **ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ШКОЛЕ**

***В. А. Беляев, А. М. Прокашев***

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

В настоящее время в школьных образовательных программах большое внимание уделяется изучению экологического состояния природных компонентов и комплексов, находящихся под постоянным антропогенным воздействием. Основные дисциплины образовательного процесса (география, биология, химия), занимающиеся рассмотрением данного вопроса, как правило, используют на уроках данные учебников, статистические материалы, крупномасштабные карты. Но зачастую этого бывает недостаточно для полного понимания геоэкологической ситуации, сложившейся в данной местности и полного осознания причин и возможных экологических последствий для природной среды. Поэтому создаются краеведческие, экологические кружки, летние комплексные географические практикумы, позволяющие повысить уровень экологического образования учащихся. В ходе занятий учащиеся имеют возможность в полевых

условиях: оценить степень преобразования коренного растительного покрова, изучить соотношение между первичными и вторичными лесными формациями, изучить степень заболоченности природных и антропогенных ландшафтов, выявить потенциал эрозионной опасности для урочищ и масштабы реального проявления денудационных процессов, выявить классы и типы антропогенных ландшафтов. Проанализировав все полученные материалы, используя методику картографического отображения состояния окружающей среды в наглядной форме, ученики самостоятельно смогут принять участие в создании различных тематических карт и решении возникших экологических проблем. Данная методика заключается в занесении результатов, полученных в ходе полевых исследований, в компьютерные программные комплексы. Это позволяет систематизировать и наглядно отобразить информацию о ландшафтах и его техногенных трансформациях, состоянии окружающей среды.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ ЛИПЫ В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРА**

*М. А. Осипова, З. П. Макаренко  
Лицей естественных наук, Киров*

Биоиндикаторы: животные и растения – в настоящее время достаточно широко используется для изучения изменений состояния окружающей среды. Вот почему выявление новых биоиндикаторов и разработка методик с их использованием очень актуальна.

Цель работы: исследовать возможность использования листьев липы в качестве биоиндикатора

Для проведения исследования было необходимо решить некоторые задачи:

1. Исследовать экологическое состояние среды в г. Кирове по асимметрии берёзового листа.
2. Исследовать экологическое состояние среды в г. Кирове по асимметрии листа липы.
3. Выявить взаимосвязь асимметрии листа липы с асимметрией листа берёзы в одних и тех же точках г. Кирова.
4. Разработать методику исследования экологического состояния среды по асимметрии листа липы.
5. Описать места сбора листьев.

При проведении исследования были использованы методики: оценка состояния среды по величине флуктуирующей асимметрии листового аппарата берёзы повислой, расчёт корреляции между двумя экологическими параметрами, разработка методики использования листьев липы в качестве биоиндикатора.

Анализ доступной литературы показал, что не имеется сведений по использованию листьев липы в качестве биоиндикатора экологического состояния среды. Для исследования выбраны парковые зоны в 5 точках г. Кирова с деревьями березы и липы. Выявлены источники загрязнения. Расчёт интегрального показателя флуктуирующей асимметрии в выборке для территории города

Кирова показал, что наиболее загрязнённым является север города, а менее загрязнённым его центр. Изучен лист липы и выбраны параметры для расчёта флуктуирующей асимметрии. Рассчитан параметр флуктуирующей асимметрии для 5 парков с использованием листьев липы. Выявлено наличие взаимосвязи между асимметрией листа берёзы и листа липы. Разработана методика определения экологического состояния среды по листу липы.

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОНФЕТ, ВЫПУСКАЕМЫХ ОАО «КИРОВСКИЙ КОНДИТЕРСКО- МАКАРОННЫЙ КОМБИНАТ»**

*Ю. Н. Коробова, Л. Н. Зонova*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих здоровье людей.

Пищевые продукты – самые сложные объекты в санитарной микробиологии. Это связано не только с разнообразием и обилием микрофлоры продуктов, но также с использованием микроорганизмов в производстве многих пищевых продуктов. Обсеменение продуктов может происходить на всех этапах их заготовки, переработки и хранения.

Цель работы – исследования свежесвыработанных образцов конфет («Вятский край», «Эльфинка», «Моторочка», «Дивный вечер»), выпускаемых ОАО «Кировский кондитерско-макаронный комбинат» по микробиологическим показателям. Микробиологические показатели являются критериями, по результатам, оценки которых дается заключение о соблюдении санитарных и технологических требований производства. Выпуск доброкачественной и стойкой при хранении продукции в значительной степени зависит от строгого соблюдения санитарно-гигиенического режима.

В соответствии с СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» в конфетах нормируется содержание: бактерий группы кишечных палочек (БГКП); КМАФАнМ, дрожжей; плесневых грибов, патогенных микроорганизмов, в т. ч. сальмонеллы.

Проверка по микробиологическим показателям, предусмотренным СанПиНом, подтвердила безопасность конфет для здоровья человека.

Результаты экспертизы свидетельствуют о хорошем санитарном состоянии производства и сырья.

## СЕКЦИЯ 4 «ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА»

### ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Л. Н. Бучнева, Г. А. Воронина*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

Проблема сохранения здоровья детей и подростков особенно актуальна, т. к. наблюдается снижение уровня здоровья в последние 10–15 лет.

Цель работы – дать анализ состояния здоровья школьников на основании изучения медицинских карт и результатов анкетирования.

При исследовании были поставлены следующие задачи: изучить результаты статистических данных о состоянии здоровья школьников за период 2006–2007 гг.; провести анализ анкетирования школьников по сохранению и укреплению здоровья; дать практические рекомендации педагогам и родителям о возможных путях сохранения здоровья.

Для реализации поставленных задач были подобраны методики мониторингового исследования на предварительном этапе: опросник «Отношение воспитанника к здоровью и здоровому образу жизни», «О вреде курения». В исследовании приняли участие учащиеся с 1 по 11 класс МОУ СОШ № 59 г. Кирова в количестве 614 человек. Из них 255 – учащиеся младшего школьного возраста, 214 – среднего и 145 – старшего. Анализ результатов медицинских карт показал, что за первое полугодие 2006–2007 учебного года 70% учащихся имели инфекционные заболевания, 10% – сердечно-сосудистой системы, 8% – травмы, 5% – дыхательной системы, 5% – желудочно-кишечного тракта и 2% – другие заболевания. Предварительный мониторинг показал о неблагополучии состоянии здоровья детей. У учащихся младшего возраста индекс здоровья составил 47%, показатель временной нетрудоспособности 4 дня. У учащихся среднего возраста индекс здоровья – 32%, показатель временной нетрудоспособности 6 дней, у старших школьников соответственно – 32% и 14,5 дней. По результатам анкетирования «О вреде курения» выявлено, что учащиеся начальных классов отрицательно относятся к курению, из них никогда не курили – 80%, пробовали курить – 20%. 5% учащихся среднего и старшего школьного возраста положительно относятся к курению, 30% – никогда не курили, 67% – пробовали один раз, 3% – курят регулярно. Результаты теста «Отношение воспитанника к ценности здоровья и здорового образа жизни» показали, что 40% воспитанников не соблюдают режима дня, 30% не выполняют утреннюю зарядку, 25% – не всегда одеваются по погоде, 5% – дома не читают книг о здоровье и здоровом образе жизни. Выявлены проблемы с питанием младших школьни-

ков, снижением двигательной активности и времени пребывания на свежем воздухе.

Таким образом, педагогическому коллективу школы необходима совместная работа с родителями по сохранению и укреплению здоровья детей при активном участии самих учащихся.

## **ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПОДРОСТКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

*А. М. Будаева, О. В. Тулякова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Интенсивное освоение Ямальского региона, индустриализация и урбанизация привели к ухудшению экологической обстановки и оказали отрицательное воздействие на здоровье подрастающего поколения – наиболее чувствительного индикатора загрязнения среды. Патологические изменения в здоровье подростков Ямальского региона обусловлены не только возрастающим загрязнением среды, но и неблагоприятными климатическими факторами Севера. Анализ заболеваемости и медико-статистических показателей позволил выявить следующие изменения в состоянии здоровья детей и подростков: сложился новый неэпидемический тип патологии; определился ряд заболеваний, имеющих высокие уровни распространения (болезни системы кровообращения, хронические неспецифические болезни органов дыхания); выделилась группа важных, ранее редко встречающихся заболеваний (эндокринные, аллергические, врожденные пороки); выросла заболеваемость некоторыми инфекционными болезнями (корью, дифтерией, гепатитом Б, аденовирусами и др.); сложилась тенденция формирования множественной патологии. Динамика общей заболеваемости подростков ранжируется следующим образом: болезни органов дыхания – 30% (361,4 на 1000 чел.), болезни нервной системы и органов чувств – 21,8% (262,5), болезни органов пищеварения – 8% (96,3), травмы и отравления – 7,6 % (91,9). Первые четыре ранговых места общей заболеваемости у подростков в ЯНАО и России совпадают. А вот класс психических расстройств по округу находится на пятом месте (47,8), в то время как по России – на десятом. За последние годы произошел рост числа заболеваний эндокринной системы (в 1,2 раза), болезней нервной системы (в 1,4 раза), новообразований (в 1,2 раза), болезней системы кровообращения (в 1,3 раза). Таким образом, мы видим негативное влияние факторов ЯНАО (как природных, так и антропогенных) на состояние здоровья подростков.



## **ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

***В. Ю. Пашкин, О. В. Тулякова***

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Социально-гигиенический мониторинг (СГМ) является приоритетным направлением современных эколого-эпидемиологических исследований (ЭЭИ). Для введения системы СГМ в области или городе необходимо проведение анализа его этапов. На 1-м этапе СГМ на основе данных статистики здравоохранения проводится диагностика популяционного здоровья и ранжирование области либо областного центра. Оценка даётся в виде трёх качественных градаций, условно обозначаемых как «хорошее», «удовлетворительное» и «плохое» популяционное здоровье. На 2-ом этапе с помощью методов многофакторного и факторно-типологического анализа проводится сравнительный анализ вклада факторных групп (социально-экономических, медицинских и санитарно-гигиенических комплексов) в формирование «плохого» популяционного здоровья. На 3-м этапе уточняется связь конкретных нарушений здоровья населения с действием конкретных загрязнителей среды методами ЭЭИ или на основе оценки риска, отбираются приоритетные загрязнители, влияние которых на здоровье населения требует первоочередной оценки и приоритетные задачи для исследований 4-го этапа. На 4-ом этапе осуществляется детальный анализ связи окружающая среда – здоровье методами ЭЭИ и оценки риска. Пятый этап социально-гигиенического мониторинга относится к управлению экологически обусловленным здоровьем населения и включает не только меры, непосредственно направленные на снижение экологически обусловленной заболеваемости населения, но и меры управления самой системой СГМ и повышения его эффективности. Таким образом, становление регионального СГМ является сложным, поэтапным процессом, необходимым для оценки многофакторного влияния среды обитания на популяционное здоровье. Анализ этапов СГМ показывает, что в Кировской области имеются все предпосылки для его создания.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АНАЛЬГЕТИКОВ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

***А. В. Бельтюкова, А. И. Фокина***

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Актуальность темы обусловлена наличием большого количества некачественных лекарственных препаратов на фармацевтическом рынке.

Ненаркотические анальгетики являются наиболее широко применяемыми лекарственными средствами и в аптечной сети отпускаются без рецепта врача.

При этом пациент не застрахован от приобретения фальсифицированного препарата.

**Цель работы** заключалась в исследовании качества анальгезирующих средств разных фармацевтических фирм-производителей, препараты которых чаще всего встречаются в аптеках г. Кирова и г. Кирово – Чепецка.

**Объектом** исследования были таблетированные формы следующих производителей:

– ацетилсалициловая кислота (аспирин) производства фармацевтических заводов городов Курска, Хабаровска и Перми;

– анальгин – ОАО «Уралбиофарм» г. Екатеринбурга и ФК «Обновление» г. Новосибирска;

– парацетамол – ОАО «Уралбиофарм» г. Екатеринбурга, ОАО «Ирбитский химико-фармацевтический завод».

Сделан анализ на качественные характеристики препаратов. Количественное определение действующего вещества проводилось титриметрическим методом, в частности: анальгина – иодометрией; аспирина – обратным титрованием щелочью; парацетамола – нитритометрией.

По результатам исследования все препараты соответствуют установленным нормам по качественному составу. При проведении количественного определения действующего вещества анализ прошли все препараты, кроме парацетамола производства ОАО «Ирбитский химико-фармацевтический завод», содержание действующего вещества в котором ( $0,420 \pm 0,020$ г) ниже норм государственного стандарта по количественному содержанию действующего вещества ( $0,490$ г до  $0,500$ г).

## **КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД В ПРОФИЛАКТИКЕ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У ПОДРОСТКОВ**

*Н. А. Посталюк, Г. А. Воронина*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

В начале XXI века злоупотребление алкоголем, наркотиками и другими психотропными веществами приняла характер эпидемии. Изучение алкогольной зависимости свидетельствует о том, что происходит задержка и даже остановка развития, поражаются внутренние органы, нарушается формирование этических и эстетических категорий личности подростка. Под угрозой оказалась будущее страны. В связи с этим, целью нашей работы было выявить эффективность влияние комплексного подхода с включением занятий по физической культуре и спорту на профилактику алкогольной зависимости у подростков. Известно, что с давних пор люди боролись с этой опасностью при помощи запретительных мер, обществ трезвости, различных профилактических моделей, так как известно, что болезнь лучше предупредить, чем лечить. Поэтому актуальность данной темы очевидна. Нами была разработана программа работы с подростками, которая включала различные формы и методы, включающие как теоретические знания по проблеме, так и физкультурные занятия, направленные

ные на развитие личности и двигательной подготовленности подростков. В исследовании приняли участие 14 учащихся 10 класса, имеющие низкий уровень мотивации к занятиям физической культурой и имеющие склонность к употреблению алкоголя. Занятия проводились два раза в неделю в течение пяти месяцев и были направлены на приобщение подростков к здоровому образу жизни, в том числе к занятиям физкультурой и организации культурного досуга. Результатом работы явилась снижение уровня личной тревожности подростков, повышение индивидуального уровня физической кондиции и мотивации к занятиям физической культурой. Полученные результаты позволяют утверждать, что роль физической культуры исключительно важна в формировании личности обучающихся, их интересов и творческих способностей, в совершенствовании двигательных и психофизиологических качеств, укреплении здоровья и профилактике привычек, разрушающих здоровье школьников.

## **ВЛИЯНИЕ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ НА КАРДИОРЕСПИРАТОРНУЮ СИСТЕМУ ЛЫЖНИКА**

*Р. И. Сафарова, Г. А. Воронина*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

Спортивная тренировка представляет организованный процесс воспитания, развития и совершенствования физических качеств, а также психофизиологических возможностей личности. Однако, эффективное её воздействие возможно только при соблюдении определенной системы подготовки и включения оценки функционального состояния организма и, в первую очередь, кардиореспираторной системы. Правильная оценка состояния этой системы позволяет сделать заключение о положительном или отрицательном влиянии как режима тренировок, так и организации отдыха в восстановительном периоде. В связи с этим, целью нашей работы являлось комплексное исследование влияния тренировочных нагрузок на кардиореспираторную систему лыжника. В исследовании приняли участие восемь юношей лыжников 1-го спортивного разряда и кандидаты в мастера спорта в возрасте 18–21 года. Состояние кардиореспираторной системы исследовали по показателям электрокардиограммы (ЭКГ), вариабельности сердечного ритма (ВСР), реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку с помощью пробы Руффье, величине максимального потребления кислорода (МПК), пробы с задержкой дыхания, жизненного индекса лёгких (ЖИ). Анализ результатов показал, что с ростом уровня тренированности у спортсменов в состоянии покоя наблюдается брадикардия, ЧСС снижается до  $46 \pm 2$  ударов в минуту, что объясняется преобладающим влиянием блуждающего нерва в регуляции работы сердца. Об усилении парасимпатической активности при анализе ВСР свидетельствует величина общей мощности спектра, т.к. дыхательный ритм ВСР является маркером модуляции блуждающего нерва. Показатели МПК и ФС были высокие, в среднем МПК равнялось  $74,7 \pm 4,4$  мл/мин/кг. В тоже время большой объём физических нагрузок и недостаточный отдых спортсмена приводил к неполной блокаде левого желудочка, а в единичных

случаях регистрировались экстрасистолы и дистрофия миокарда, которые являются показателями функциональной перетренированности. Таким образом, в процессе систематической спортивной тренировки развиваются функциональные приспособительные изменения в работе кардиореспираторной системы, организм в покое работает в более экономичном режиме, при нагрузках обеспечивают высокую работоспособность, позволяющую спортсмену выполнять интенсивные и длительные тренировки. Регулярная физическая нагрузка способствует совершенствованию всего организма и должна войти в систему здорового образа жизни студента.

## **БИОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГОЦЕНТРАЛЕЙ**

*О. В. Еликова, П. И. Цапок*

*ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия Росздрава»,  
лечебный факультет,  
Вятское НОУ «Вектор»*

Целью нашей работы было изучить влияние атмосферных выбросов предприятий теплоэнергетики на здоровье городского населения, исследовать в эксперименте характер биологического действия золы. Исследования по оценке санитарного состояния атмосферного воздуха были проведены на территории г. Кирова, в северо-западном и юго-западном районах, где размещены два крупных предприятия теплоэнергетики, специализирующихся на снабжении электрической и тепловой энергией городских и районных потребителей (ТЭС–4, ТЭС–5). Территория г. Кирова была ранжирована в зависимости от уровня техногенного загрязнения атмосферного воздуха. Выделены районы, где непосредственно располагаются объекты генерации тепловой и электрической энергии, соответственно «Зона ТЭС–4» и «Зона ТЭС–5». Объектом исследования были дети в возрасте 7 лет, проживающие в зонах влияния атмосферных выбросов предприятий теплоэнергетики.

В качестве критериев оценки биохимического статуса организма детей служили показатели сыворотки крови, характеризующие белковый, углеводный и липидный обмен (общий белок, средние молекулы, глюкоза крови, перекисное окисление липидов, активность аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, церулоплазмин). Установлено, что у обследованных детей, проживающих в районе влияния атмосферных выбросов предприятий теплоэнергетики, по сравнению с детьми контрольного района, наблюдается статистически достоверное увеличение уровней средних молекул и пероксидов липидов, церулоплазмينا. Полученные данные можно использовать для контроля качества атмосферного воздуха и состояния здоровья населения в районах размещения предприятий теплоэнергетики.

## ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕРВНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

*А. Н. Чагаев, В. Ф. Трушков*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
лечебный факультет*

Проведены исследования с целью оценки комплексного шумового воздействия на организм с изучением ряда физиологических показателей, характеризующих гемодинамический профиль и состояние нервной системы испытуемых лиц в фоновом периоде и после функциональных нагрузок по ряду показателей: частота пульса, артериальное давление, пульсовое давление, ударный объем, минутный объем крови, среднее динамическое давление, периферическое сопротивление сосудов, показатель эффективности кровообращения, индекс сократительной способности миокарда, коэффициент эффективности кровообращения, потребность миокарда в кислороде, индекс кровоснабжения, коэффициент выносливости, вегетативный индекс Кердо (ВИК), тест стрессоустойчивости личности, тест «САН» (самочувствие – активность – настроение), скорость зрительного восприятия (корректирующая проба – значный показатель и процент ошибок), дозированная работа во времени (решение арифметических примеров). В ходе исследований установлено: у лиц с низким уровнем стрессоустойчивости и низким уровнем физического развития отмечено увеличение пульсового давления, минутного объема крови, коэффициента эффективности кровообращения, потребности миокарда в кислороде, уменьшение периферической сопротивляемости сосудов, изменение самочувствия и настроения, увеличение времени решения арифметических примеров. У лиц со средней стрессоустойчивостью и средним уровнем физического развития наблюдается увеличение потребности миокарда в кислороде, коэффициента выносливости, процента ошибок в корректирующей пробе, снижение правильности решения арифметических примеров. У лиц с высоким уровнем стрессоустойчивости и высоким уровнем физического развития наблюдается снижение коэффициента эффективности кровоснабжения, коэффициента выносливости, ВИК, увеличение процента ошибок в корректирующей пробе, снижение правильности решения арифметических примеров, изменение самочувствия и настроения.

У лиц с низкими данными физического развития отмечается снижение периферической сопротивляемости сосудов и показателя эффективности кровообращения, увеличение процента ошибок в корректирующей пробе, изменение самочувствия и настроения, увеличение времени решения арифметических примеров. У лиц со средними данными физического развития увеличивается коэффициент выносливости и время решения математических примеров. Остальные показатели остаются неизменными. У лиц с высокими данными физического развития отмечается увеличение минутного объема крови, периферической сопротивляемости сосудов, потребности миокарда в кислороде, увеличение значного показателя в корректирующей пробе, изменение самочувствия и

настроения, ВИК остается неизменным. Наименьшие изменения, по большинству показателей, выявлены у лиц со средними данными физического развития. Таким образом, в ходе проводимых исследований определена тесная связь между соматометрическими и физиометрическими (функциональными) показателями жизнедеятельности организма. Полученные данные использованы для комплексной оценки состояния здоровья и физиологических сдвигов в организме в условиях нервно-эмоционального умственного труда.

## **АДРЕНЭРГИЧЕСКИЙ, ХОЛИНЭРГИЧЕСКИЙ ТИПЫ ЛИЧНОСТИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕРВНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАГРУЗОК**

*В. В. Трушкова, К. А. Перминов*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
лечебный факультет*

В условиях шумового загрязнения окружающей среды проведены исследования с целью изучения ряда физиологических показателей, характеризующих состояние нервной, сердечно-сосудистой систем и гемодинамический профиль лиц с различными типами эмоционального реагирования по показателям: тест стрессоустойчивости личности, тест «САН» (самочувствие – активность – настроение), скорость зрительного восприятия (корректирующая проба – значный показатель и процент ошибок), дозированная работа во времени (решение арифметических примеров), частота пульса, артериальное давление, пульсовое давление, ударный объем, минутный объем крови, среднее динамическое давление, периферическое сопротивление сосудов, показатель эффективности кровообращения, индекс сократительной способности миокарда, коэффициент эффективности кровообращения, потребность миокарда в кислороде, индекс кровоснабжения, коэффициент выносливости, вегетативный индекс Кердо (ВИК). В результате исследований установлено: у лиц холинэргического типа эмоционального реагирования определены сдвиги тормозно-возбудительных процессов по тесту САН, снижение качества показателей дозированной работы во времени, установлено снижение показателя эффективности кровообращения, индекса сократительной способности миокарда, увеличение потребности миокарда в кислороде по величине двойного произведения. У лиц среднего типа эмоционального реагирования отмечается снижение значного показателя в корректирующей пробе, изменение самочувствия и настроения, увеличение времени решения арифметических примеров, минутного объема крови, средне-динамического давления, коэффициента эффективности кровообращения и потребности миокарда в кислороде. У лиц адренэргического типа эмоционального реагирования установлено повышение пульсового давления, ударного и минутного объема крови, периферического сопротивления сосудов, индекса сократительной способности миокарда. Имело место повышение потребности миокарда в кислороде. У ваготоников с пониженной стрессоустойчи-

востью выявлено увеличение частоты пульса, минутного объема крови, потребности миокарда в кислороде, снижение периферической сопротивляемости сосудов. У мезотоников со средней стрессустойчивостью наблюдается увеличение значного показателя и процента ошибок, изменение самочувствия и настроения, увеличение времени решения арифметических примеров, минутного объема крови, потребности миокарда в кислороде, снижение периферического сопротивления сосудов, показатель ВИК не изменяется. У симпатотоников с повышенной стрессустойчивостью наблюдается повышение периферической сопротивляемости сосудов, понижение индекса кровообращения, изменение настроения и самочувствия, увеличение процента ошибок в корректурной пробе, времени решения математических задач. В целом полученные данные характеризуют напряжение адаптационных процессов и развитие общего адаптационного синдрома (ОАС). Данные проведенных исследований использованы для оптимизации учебного процесса в условиях нервно-эмоционального умственного труда.

## **ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

*Д. В. Даровских, Е. Г. Шушканова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Оценивали воздействие стрессового фактора на психофизиологические показатели испытуемых. В спокойном состоянии измеряли давление, пульс, проводили корректурную пробу Анфимова, тест Платонова-Шульте, методику САН, пробу Ромберга. В качестве стрессового фактора выступал страх перед прыжком с моста. Непосредственно перед прыжком и после него все измерения повторяли. Участники – 10 юношей, средний возраст 19 лет, половина выполняет прыжок впервые.

Участники, встречавшиеся с данным источником стресса (ГР1), показали бóльшую стабильность физиологических показателей, чем новички (ГР2). Так, пульс в ГР1 перед прыжком увеличился, в среднем, на 7%, а после прыжка ещё на 9%. У новичков же до прыжка пульс увеличился на 24%, после прыжка – ещё на 12%. Систолическое давление после прыжка в ГР1 возросло, в среднем, на 40%, а в ГР2 – на 60%.

Подобные изменения характерны и для психических показателей. Перед прыжком в ГР1 (по результатам теста САН) самочувствие и настроение улучшились на 6% по сравнению с обычным состоянием, активность не изменилась. В ГР2 все три показателя снизились: самочувствие – на 8%, активность – на 6%, настроение – на 5%. После прыжка в ГР1 самочувствие повысилось на 5,7%, активность – на 16%, настроение – на 9%, в ГР2 показатели возросли: на 22, 25,5 и 10,5% соответственно. Скорость умственной работы (по результатам теста Платонова) перед прыжком возросла в ГР1 на 13,8%, а в ГР2 на 7,7%. После прыжка наблюдается восстановление показателя в ГР1 и незначительное снижение в ГР2.

Таким образом, неоднократное воздействие стрессового фактора приводит к тренировке адаптивных механизмов и более быстрому восстановлению процессов жизнедеятельности.

## **ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

*С. Н. Мотовилов, Е. Г. Шушканова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
естественно-географический факультет*

Цель исследования: изучить влияние умственной нагрузки на скорость слухо-моторной реакции у студенток первого курса с разным типом ВНД. Тип темперамента определяли с помощью «Личностного опросника Айзенка», время слухо-моторной реакции – с помощью хронорефлексометра дважды в течение дня: утром (8–9 часов) и после занятий (13–14 часов).

Исследование показало, что в начале учебного дня скорость простой двигательной реакции (ПДР) на звуковой раздражитель не зависит от типа темперамента: она минимальна у сангвиников и флегматиков, у холериков и меланхоликов она чуть ниже, но не достоверно (см. табл.). К концу учебного дня скорость ПДР увеличивается лишь у холериков (на 8%), у представителей остальных типов темпераментов она падает, у меланхоликов – на 6%, а у сангвиников и флегматиков – на 16–17%.

	Холерики	Меланхолики	Сангвиники	Флегматики
Число наблюдений	N=13	N=12	N=10	N=10
Начало учебного дня (мс)	56,2 ± 3,31	56 ± 3,31	52,5 ± 2,48	52,5 ± 3,98
Конец учебного дня (мс)	51,2 ± 2,15	59,5 ± 4,35	61,5 ± 2,75*'	60,5 ± 3,25'

\* – различие с началом рабочего дня достоверно,  $p < 0,05$

' – различие с холериками достоверно,  $p < 0,05$

Таким образом, наиболее устойчивыми к умственной нагрузке оказались, по нашим данным, высоконевроидные типы – холерики и меланхолики. У людей этих типов процесс возбуждения значительно преобладает над торможением, что позволило им сохранить высокую скорость реакции. По данным литературы, сангвиники характеризуются одинаково сильными процессами возбуждения и торможения и высокими адаптивными возможностями. Однако в нашем исследовании они оказались наименее устойчивыми к утомлению.



## ОЦЕНКА ПРИЧИН ТАБАКОКУРЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ

*И. А. Рукавишникова, Е. Г. Шушканова*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*естественно-географический факультет*

На сегодняшний день курение в России приобрело огромный размах, особенно широко распространена эта привычка среди подростков. Цель исследования – выявить причины и распространенность курения.

Анкетирование проводили среди учеников МОУ СОШ № 48 г. Кирова в конце обучения в 6 и начале 7-го класса. При первом опросе 51% учеников отметили, что пробовали курить или курят, при втором – 69%; число детей, положительно относящихся к курению, увеличилось с 28% до 32%; расширился круг друзей и подруг, которые курят (с 60% до 85%). Основная причина курения – «выглядеть взрослым», также отмечают, что курение – это стильно и модно. Таким образом, анкетирование показало, что не только увеличивается число курящих детей, но и меняется их отношение к этой вредной привычке.

Далее был разработан и апробирован элективный курс, позволяющий не только обобщить понятие о здоровом образе жизни, но и развить умения и навыки по его соблюдению, сформировать у школьников ценностное отношение к своему здоровью и активную жизненную позицию по его сохранению. В программе курса предусматривались опыты, показывающие влияние курения на организм; тесты, определяющие осведомленность школьников о табакокурении; лекции, раскрывающие общие вопросы табакокурения; самостоятельная работа, направленная на поиск заданного материала и т.д.

После проведения курса получены следующие результаты: на 21% снизилось число высказываний о положительном отношении к курению, только 17% школьников считают, что курить – это модно; повысилась невосприимчивость к табакокурению. Таким образом, элективный курс имеет важное значение в школьной жизни детей, он помогает сформировать активную позицию в отношении табакокурения.

## ТОКСОКАРОЗ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*С. А. Палтусова, А. П. Кутявина, О. Б. Жданова,*  
*Т. И. Калужских, С. П. Ашихмин*  
*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,*  
*факультет ветеринарной медицины,*  
*ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия Росздрава»,*  
*лечебный факультет*

Токсокароз – относительно новая проблема практического здравоохранения. В Кировской области, как и в целом по стране, отмечается выраженная тенденция к росту выявляемости токсокароза.

Клиника токсокароза у людей полиморфна, преобладают симптомы интоксикации, температурной реакции, абдоминального и лёгочного синдромов. Эозинофилия у больных выявляется в 100% случаев. Имеются семейные очаги. При анализе загрязнения почвы яйцами токсокар было выявлено 1,7% положительных проб. При исследовании обезличенных фекалий яйца токсокар в черте города обнаружены в 8,5% проб, в пригороде – 17,2%. Пораженность собак в Кировской области составляет 35,2%, при этом щенки болеют в 5 раз чаще. Наиболее высокий процент заражения выявлен среди немецких овчарок, догов, кавказских овчарок и охотничьих собак. Таким образом, проблема токсокароза, особенно среди детей, в Кировской области актуальна, что подтверждено растущей поражённостью населения – 1,15 на 100000 населения, собак в г. Кирове и области – 35,2%, загрязнением почвы яйцами токсокар – в 1,7% исследованных проб, поражением обезличенных фекалий – 12,9%.

Рекомендации: разработать программу по борьбе с токсокарозом в Кировской области по аналогии с другими регионами; провести серо-эпидемиологический скрининг на токсокароз групп повышенного; ввести бесплатную стерилизацию собак и кошек для контроля за численностью поголовья домашних плотоядных; использовать для игр детей закрытые песочницы; проводить регулярную уборку территорий города и области, скашивание травы на газонах (ультрафиолетовые солнечные лучи способствуют обезвреживанию фекалий, также возможно применять для дезинвазии азид натрия, в 0,5% концентрации он вызывает гибель яиц, без ущерба для травы газонов), выгул собак проводить в определенных местах с обязательным сбором фекалий владельцем.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ СТРОМЫ ПРИ ПРОГНОЗЕ РЕЦИДИВИРОВАНИЯ РАКА ЯИЧНИКОВ**

*А. С. Худин, Е.В. Новичков*  
*Лицей естественных наук, Киров*

Выявление клинического значения некоторых морфологических признаков, характеризующих особенности отдельных форм первичного рака яичников, а также сочетание этих признаков представляет не только теоретический интерес, но может оказаться полезным как для дифференциальной диагностики первичных овариальных карцином с метастатическими раками, так и для более правильной оценки прогноза злокачественных эпителиальных новообразований женских гонад. Достаточно редко исследователи обращают внимание на такие качественные и количественные особенности опухолевых узлов первичного рака яичников, как характер и объемная плотность стромы, паренхимы, объем клеток, состояние некроза. Наряду с этим, зарубежные учёные рассматривают плотность микроциркуляторного русла в качестве независимого достоверного параметра прогноза выживаемости пациенток и возможности возобновления ракового роста. На сегодняшний день при прогнозе карцином яичников в основном учитывают комплекс клинических сведений и морфологические параметры паренхиматозных структур опухоли не принимая во внимание особенно-

сти морфометрической патогистологии стромы. Целью настоящего исследования явилось установление роли плотности васкуляризации ракового узла, степени зрелости, деградации коллагена и клеточности стромы первичной опухоли в возможности последующего развития рецидива онкологического заболевания.

Для исследования использовался операционно-биопсийный материал от 21 больных раком яичников серозного гистологического типа. Из них у половины пациенток был диагностирован рецидив опухоли. Парафиновые срезы толщиной 5 мкм окрашивались гематоксилином и эозином, пикрофуксином по ван Гизон. Квантиметрия составляющих стромы осуществлялась в 10 произвольных полях зрения на микроскопе Leica при помощи системы анализа цифрового изображения AxioVision 3,0 (Carl Zeiss GmbH, 2001).

Нами были изучены стромально-паренхиматозные взаимоотношения в раковом узле рецидивирующих и безрецидивных карцином яичника. При оценке объёмных долей стромы, паренхимы и некрозов выявлено достоверное уменьшение стромы в неоплазмах с возобновлением опухолевого роста по сравнению с нерецидивирующими (8,9% против 23,1% соответственно,  $p=0,032$ ) при преобладании в первой группе объёмной доли паренхимы (85,5%). Установлено, что рецидивирующие злокачественные эпителиальные образования яичников отличаются значимо меньшим количеством сосудов и снижением плотности васкуляризации опухоли. Также констатировано, что процессы дезорганизации коллагеновых волокон гораздо сильнее выражены в карциномах яичников, которые в последующем рецидивируют, на что указывает разница в уровнях серого (56,4 и 21,8 соответственно,  $p=0,008$ ). Одновременно получены сведения, указывающие на различный качественный состав клеточных элементов стромы рака яичников. Стромальные клетки рецидивирующих карцином придатков матки отличаются большими характеристиками площади и овальности ядра (29,8 мкм<sup>2</sup> и 2,38 против 19,5 мкм<sup>2</sup> и 2,02 соответственно), что может свидетельствовать о преобладании крупных клеток гистиогенного происхождения (фибробласты, фиброциты), в то время как в опухолевом узле новообразований второй группы отмечается более выраженная инфильтрация гематогенными мелкоклеточными элементами (лимфоциты). Выявляется достоверно большее ( $p<0,05$ ) количество свободных клеток стромы в группе карцином без развития рецидива по сравнению с рецидивирующими злокачественными новообразованиями придатков матки (11,2 против 19,8 /1000 мкм<sup>2</sup> соответственно).

Приведённые данные позволяют рассматривать качественный и количественный состав стромы рака яичников как самостоятельный признак прогноза развития рецидива злокачественной опухоли.

# ВЛИЯНИЕ АКТИВНОГО И ПАССИВНОГО КУРЕНИЯ МАТЕРИ НА ЗДОРОВЬЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ОТ РОЖДЕНИЯ ДО ГОДА

*А. С. Машкина, Н. В. Яговкина*  
*МОУ «Лицей естественных наук», Киров*

Целью работы явилось изучение влияния токсических веществ табачного дыма через организм матери на здоровье новорожденных. При проведении исследований были поставлены следующие задачи: подобрать литературу, в которой вопрос о влиянии табакокурения будущих матерей на новорожденных был рассмотрен, проанализировать истории родов, обменные карты беременных, истории развития новорожденных, найти в историях родов, обменных картах беременных, историях развития новорожденных данные, свидетельствующие о состоянии здоровья беременных, родильниц и новорожденных, составить рабочую таблицу Microsoft Excel, которая отображала бы необходимые для работы данные, занести найденные данные в рабочую таблицу Microsoft Excel, проанализировать эти данные, обработать полученные результаты при помощи статистических программ: Microsoft Excel и Biostat с вычислением процента, ошибки процента, статистических ошибок результата достоверности.

Исследования проводились методом изучения и анализа историй родов, обменных карт беременных, историй развития новорожденных. Для достоверности результатов обследуется более ста человек, причем отбираются примерно равные группы курящих, некурящих и пассивно курящих. Результаты обследования обрабатываются с использованием методик статистического анализа с использованием статистических программ Microsoft Excel и Biostat.

В исследование были включены 163 женщины, поступившие в родовое отделение. Из них активно курящих 56 человека (гр. 2), пассивно курящих 54 чел (гр. 3) и группа контроля 53 чел (гр. 1). Проанализированы истории родов и обменные карты. Все женщины статистически не отличались по возрасту, ростовесовым показателям и сроку беременности.

Изучая социальную характеристику, выявлено следующее: среди активно курящих процент безработных составил  $50\% \pm 6,68$ , что достоверно выше, чем в группе пассивно курящих  $18,5\% \pm 5,28$  ( $p < 0,05$ ). Выявлено, что пассивное курение среди беременных женщин на селе встречается достоверно чаще, чем активное курение. Наименьшее количество женщин, имеющих высшее образование, курят, это составляет 13% по сравнению с 30% из 1 гр и 26% из 3 гр. У курящих преобладает среднее или основное образование (84%), в то время как у 1 и 3 групп они составляли 66% и 68% соответственно. Из этого можно сделать вывод, что курение является еще и социальной проблемой. Течение данной беременности осложнялось анемией наиболее часто у активных и пассивных курильщиков ( $55\% \pm 6,64$  и  $48\% \pm 6,80$  соответственно), что было достоверно больше, чем у некурящих  $21\% \pm 5,58$  ( $p < 0,05$ )

Изучены истории развития новорожденных у 163 ранее исследованных женщин. Внутритрубная гипоксия и задержка внутриутробного развития пло-

да отмечалась у пассивных и активных курильщиков. Достоверно чаще нарушения со стороны головного мозга отмечались во 2 и 3 группах. Дети женщин этих групп имели более низкую оценку по шкале Апгар. В этих группах наблюдалось больше родов, осложненных фетоплацентарной недостаточностью (39% и 33% соответственно). Маловесные дети в основном рождались у курящих женщин:  $13\% \pm 4,42$  - с массой ниже 2000г и  $57\% \pm 6,61$  - ниже 3000 г, что подтверждает нарушение их питания и дыхания. При рождении у детей пассивных и активных курильщиков чаще встречались дыхательные расстройства. Практически здоровых новорожденных было достоверно выше у не курящих, и составило  $62,3\% \pm 6,66$  против  $25\% \pm 5,79$  у курильщиков и  $31,5\% \pm 6,32$  у пассивных курильщиков ( $p < 0,05$ ). Врожденные пороки развития новорожденных наблюдались у курящих, что свидетельствует о токсическом влиянии никотина на плод.

## **АНАЛИЗ ЙОДДЕФИЦИТОВ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК Г. КИРОВА**

***Е. В. Вараксина, Ю. А. Поярков**  
Лицей естественных наук, Киров*

Целью данной работы является изучение йоддефицитов и связанных с ними заболеваний щитовидной железы учащихся Лицея естественных наук г. Кирова. При проведении исследований были поставлены следующие задачи:

1. Выявить и объяснить причины широкого распространения заболеваний, связанных с дефицитом йода.
2. Определить зависимость между распространенностью заболеваний щитовидной железы, связанных с дефицитом йода, географическим положением региона и возрастом людей.
3. Проанализировать данные, полученные в Лицее естественных наук и в Областном эндокринологическом диспансере г. Кирова, о распространенности йоддефицитных заболеваний у разных возрастных групп.
4. Найти сведения, в которых представлены наиболее экономически выгодные и безопасные пути решения йоддефицитности в Российской Федерации в последнее время.
5. Предложить наиболее доступные для средних слоев населения методы профилактики заболеваний, связанных с дефицитом йода, в Кировской области и Лицее естественных наук.

Научная новизна работы состоит в том, что подобные исследования школьного возраста по лицее и Кирову не проводилось.

Использованы методики статистического анализа с применением программ Microsoft Excel, анализа историй заболеваний, связанных с дефицитом йода, архивные материалы Кировского Областного Эндокринологического диспансера и Лицея естественных наук.

Исследования показали, что наиболее распространенным проявлением дефицита йода является эндемический (диффузный) зоб; частота его встречаемости в Кировской области составляет почти 62%, причем 19% случаев с впервые в жизни установленным диагнозом; также в нашем регионе широко рас-

пространены многоузловой (эндемический) зоб - 15% и тиреоидиты - 13%; меньше всего зарегистрировано людей с синдромом врожденной йодной недостаточностью (0,05%) и тиреотоксикозом(4%); распространенность йоддефицитных заболеваний напрямую зависит от возраста: такие заболевания чаще встречаются у пожилых людей, старше 60 лет, - 12,4% и детей подросткового возраста - 13,1%; в Лицее естественных наук в 2006г. было самое большое количество заболеваний эндемического зоба (14%), а меньшее количество - в 2005 г. (1%); учащиеся 8, 9, 10 и 11 классов Лицея естественных наук испытывают наибольший недостаток йода в организме на фоне начальных и средних классов (в среднем за три года 83%); количество заболеваний по Кировской области не соответствует сложившейся ситуации в Лицее, и среднее значение встречаемости эндемического зоба в лицее ниже, чем в целом по региону; в связи с широкой распространенностью йоддефицитных заболеваний необходимо разрабатывать препараты и методы по обогащению продуктов питания йодом, учитывая возраст, пол и социальное положение людей.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТАБАКОКУРЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ И УСПЕВАЕМОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ**

*А. С. Черных, Ю. А. Поярко  
Лицей естественных наук, Киров*

Курение оказывает губительное воздействие на организм человека, в частности на сердечно-сосудистую систему, органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, железы внутренней секреции. К настоящему времени результаты сотен, а может быть, и тысяч исследований убедительно доказывают, что фактически нет ни одного органа, ни одной ткани тела человека, которые не испытывали бы на себе последствий курения. Очень тревожна ситуация такого влияния на детский организм. Именно поэтому раннее выявление курильщиков среди школьников, выявление причин, способствующих росту числа курящих, а также активная просветительная работа по снижению числа не только активных, но и пассивных курильщиков, является актуальной проблемой.

Новизна работы состоит в том, что в доступных литературных источниках подобных сведений не обнаружено. В основном, везде изложены сведения об отдалённых последствиях табакокурения на взрослый организм, организм беременных и т. д.

Цели работы состояли в изучении влияния табакокурения на здоровье и успеваемость школьников.

Для выполнения поставленных целей использовался метод анонимного анкетирования и методика измерения артериального давления при помощи тонометра. Затем был проведён анализ собранных данных, подведены итоги, сделаны выводы.

Доля курящих подростков среди юношей – 10%, среди девушек – 4%. У большинства курящих подростков - курящие родители. Именно родители в первую очередь способствуют началу курения подростка (процент курящих ро-

дителей у курящих юношей – 80%, у девушек – 100%). Процент интенсивно курящих среди юношей составляет 20%, у девушек – 0%. Доля тех, что пробовал курить, у юношей составляет 7%, а у девушек – 8%. Курение сильно влияет на успеваемость школьников, влияет на физическую подготовку подростков, на их здоровье. Успеваемость курящих лицеистов на 5–10% ниже успеваемости некурящих, средний балл успеваемости по физкультуре уменьшается на 3–5% с повышением интенсивности курения на каждые 5 сигарет в день. У некурящих подростков более незначительны изменения показателей артериального давления до и после экзаменов, чем у курящих, т. е. курение оказывает влияние на сердечно-сосудистую систему подростков. Необходимо срочно наладить просветительную работу: организовывать семинары, лекции среди детей с демонстрацией данных о вреде курения на организм. Проводить подобные семинары нужно не только среди детей, но и среди родителей.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ**

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

Целью данной работы является изучение влияния метеогеофизических процессов на организм человека в норме и при различных заболеваниях.

В результате анкетирования 140 студентов химического и естественно-географического факультетов были выделены четыре группы: группа 1 ( $9,29 \pm 8,05\%*$ ) - лица с повышенной метео-, но нормальной магниточувствительностью, группа 2 ( $6,43 \pm 8,18\%*$ ) – лица с повышенной магнито-, но нормальной метеочувствительностью, группа 3 ( $18,57 \pm 7,63\%*$ ) – лица с повышенной магнито- и метеочувствительностью, группа 4 ( $65,71 \pm 4,95\%*$ ) – лица с нормальной магнито- и метеочувствительностью; \* – различия с группой 4 достоверны ( $p < 0,001$ ).

Так как группы магнито- и метеочувствительных малочисленны, они были объединены в одну группу. При сравнении групп с нормальной и повышенной магнито- и метеочувствительностью выявлено, что лица с повышенной метео- и магниточувствительностью более подвержены заболеваниям сердечно-сосудистой, опорно-двигательной, пищеварительной и дыхательной систем. Установлено, что лиц с повышенной метео- и магниточувствительностью без патологий  $29,17 \pm 12,15\%$  против  $79,35 \pm 4,74\%$  лиц не чувствительных к изменению метеогеофизических факторов ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, метеогеофизические факторы способствуют развитию патологических процессов в организме, формируя у магнито- и метеочувствительных людей клинически выраженные или скрытые метеотропные реакции, и являются внешними экопатогенными факторами риска.

## **АЛЬВЕОКОККОЗ ПЛОТОЯДНЫХ И БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

*А. П. Кутявина, И. П. Винокурова, О. В. Масленникова,  
О. Б. Жданова, А. К. Мартусевич*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
биологический факультет, факультет ветеринарной медицины*

Многие паразитарные заболевания животных представляют угрозу для здоровья и жизни человека, одним из них является альвеококкоз (альвеолярный гидатидоз), который встречается в настоящее время чаще, чем бешенство. У человека поражается почти исключительно печень, вызывает летальный исход примерно у 90% больных в течение 10 лет после постановки диагноза. Кировская область неблагополучна по альвеолярному гидатидозу. Окончательными хозяевами *E.multilocularis* являются хищные животные из семейства Canidae и Felidae. У диких животных на территории Кировской области *E.multilocularis* экстенсивность инвазии составила 3,3%. Циркуляция альвеолярного эхинококка в природе происходит путем сложных биоценологических связей между хищными плотоядными животными сем. Canidae и Felidae и многочисленными видами мышевидных грызунов. В настоящее время зарегистрировано 10 видов дефинитивных хозяев этой болезни и 61 вид промежуточных хозяев. Известно также, что яйца паразита устойчивы к различным физическим факторам и могут длительное время сохраняться во внешней среде.

Для Кировской области необходима разработка системы постоянного слежения за альвеолярным эхинококком среди людей и животных с использованием новых методов диагностики. Мы предлагаем для диагностики тканевой стадии применить метод кристаллографии. При изучении микропрепаратов биосубстрата крыс, зараженных альвеококками, обнаружено, что они имеют как объединяющие здоровых и больных животных черты, так и дифференцирующие их характеристики. Так, к параметрам, по которым возможна идентификация – это наличие фигур типа «мох», «лук», «комета», а также размер аморфных тел.

## **ИЗУЧЕНИЕ АУТОАГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ВИБРАЦИИ**

*В. А. Комлев, Д. М. Крупин, А. К. Мартусевич,  
О. Б. Жданова, П. Г. Распутин*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
факультет ветеринарной медицины,*

*ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия Росздрава»,  
лечебный факультет*

Вибрационная болезнь (ВБ), все чаще наблюдающаяся на промышленных предприятиях, нередко сопровождается развитием аутоагрессивного поведения. Аутоагрессивное поведение на сегодняшний день является малоизученным



фактом. Исследуемые в этой области проявления, в основном, сводятся к одному – к суициду. Тот факт, что в отечественной и зарубежной психологической науке до сих пор нет единого подхода к пониманию термина «аутоагрессивное поведение», так же говорит об этом. К саморазрушительному поведению наряду с суицидальным относят, в ряде случаев, злоупотребление алкоголем, наркотическими, намеренную рабочую перегрузку, управление автомобилем и мотоциклом в нетрезвом состоянии, т.п. Дополнительные критерии и модели для прогнозирования аутоагрессии при ВБ крайне важны. С этой целью, самцы и самки белых беспородных крыс (10 голов по 180 г) подвергались вибрации, частотой 15 гц, в течение 30 дней по 1 часу в день. В результате возникал целый ряд изменений поведения, который напоминает стадию пресуицида: падает двигательная активность, наблюдается заторможенность, пассивность, снижение аппетита, исчезает груминг (чистка и вылизывание шерсти), исчезают попытки контроля ситуации. Длительная вибрация крыс, начиная с 10–15 дня, приводила к аутоагрессии (отгрызание хвоста, расчесывания и др.). У животных исследовались физико-химические изменения различных биологических субстратов организма животных (слюна, моча, копрофильтрат и др.). Ведущим методом исследования была классическая кристаллоскопия биосред, базирующаяся на спонтанной дегидратации биосубстрата. Во время изучения дегидратации биосубстратов использовался алгоритм описания результатов свободного кристаллообразования, позволивший выявить ряд маркеров «аутоагрессивного поведения» при вибрации. Таким образом, профилактика аутоагрессии возможна в проблемной группе, в наиболее критический период времени.

## СЕКЦИЯ 5 «СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ»

### ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ПАРКОВОМ ЛЕСХОЗЕ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Н. Л. Костина<sup>1</sup>, А. И. Видякин<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Вятский государственный гуманитарный университет,*

<sup>2</sup> *Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН*

Длительное и устойчивое функционирование лесных экосистем обусловлено наличием благоприятных факторов среды, их устойчивостью во времени и пространстве, хорошим санитарным состоянием лесов, а также правильной, научно обоснованной организацией лесопользования и лесовосстановления, которые должны быть оптимизированы с лесоводственной и экономической точек зрения в соответствии с конкретными лесорастительными условиями лесхоза. Такая оптимизация проведена нами в Парковом лесхозе Кировской области в процессе изучения лесоустроительных материалов и отчетных документов, а также результатов проведения рубок главного пользования и лесовосстановления.

При оптимизации лесопользования и лесовозобновления исходили из того, что эти виды деятельности представляют собой две взаимосвязанные стороны единого процесса, направленного на замену старого поколения леса молодым. Поэтому системы и виды рубок и их организационно-технические элементы должны выбираться с учетом обеспечения в данных лесорастительных условиях наиболее эффективного лесовозобновления.

Лесопользование должно быть таким, чтобы оно: 1) обеспечивало непрерывность и рациональность использования лесов; 2) сохраняло и усиливало водоохраные, защитные и средообразующие функции лесов в целях улучшения окружающей природной среды, охраны здоровья людей; 3) обеспечивало условия для воспроизводства лесов.

Эти условия организации лесопользования реализуются в процессе лесоустроительных работ путем расчета и оптимизации размера годовой расчетной лесосеки, в процессе изучения лесоводственно-таксационной характеристики насаждений, лесорастительных условий и выбора с учетом их основных организационно-технических элементов рубок, а также при проведении лесосечных работ с сохранением подроста и источников обсеменения вырубок.

Применительно к лесорастительным условиям Паркового лесхоза оптимизация лесопользования сводится к следующему. Во-первых, ежегодный объем лесопользования должен строго соответствовать годовой расчетной лесосеке. Недоруб и переруб её приводят к нежелательному изменению возрастной

структуры насаждений и как следствие этого к нарушению принципа постоянства лесопользования.

Во-вторых, в хвойных насаждениях лесхоза следует применять следующие параметры организационно-технических элементов рубок: форма лесосеки – прямоугольная, направление лесосеки – с севера на юг, ширина лесосеки – не более 50 м, направление рубки – с востока на запад, способ примыкания лесосек – непосредственный, срок примыкания лесосек – 4–5 лет. В-третьих, технология лесосечных работ должна быть направлена на сохранение в процессе рубки подроста главных пород. Для этого надо: 1) погрузочные площадки и волоки размещать в местах с минимальным количеством подроста; 2) прорубать волоки шириной не более 5 м; 3) разрабатывать лесосеки на избыточно увлажненных почвах преимущественно в зимний период; 4) валить деревья вершиной на волок; 5) трелевать деревья за вершину.

Известно, что лесовосстановление должно осуществляться на зонально-типологической основе. Исходя из этого, с учетом специфики лесовозобновительных процессов в разных типах леса Паркового лесхоза, оптимизированы объемы естественного и искусственного создания лесов на вырубках. Расчеты показали, что площадь, на которой должны создаваться культуры сосны и ели, составляет 50% от площади вырубок. Остальная часть вырубок может восстанавливаться естественным путем. Экономическая оптимизация породного состава выращиваемых насаждений в лесхозе, проведенная по индексу доходности, показала, что экономически наиболее целесообразно выращивать чистые сосновые насаждения естественного происхождения (индекс доходности 1, 2).

## **КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НЕКОТОРЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*М. Д. Лямина, А. И. Фокина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

В настоящее время одной из глобальных проблем человечества стала проблема питьевой воды. Это обостряется тем, что не вся пресная вода пригодна для питья, так как она может содержать излишние, а иногда и опасные концентрации химических веществ. Вода, которую мы пьем, должна отвечать строгим гигиеническим требованиям, поэтому качество питьевой воды требует постоянного контроля. Оценивать качество питьевой воды очень важно, ведь от качества зависит самое главное для людей – их здоровье.

**Целью** нашей работы было исследовать качество питьевой воды некоторых населенных пунктов Кировской области. Сравнить качество воды источников централизованного водоснабжения и образцов из колодцев и родников.

Объектами исследования были образцы воды из г. Кирова, г. Кирово-Чепецка, г. Лузы, с. Кырчаны (Нолинский р-н), пос. Семушино (Зуевский р-н).

Был произведен органолептический анализ, анализ на сухой остаток, сульфаты, хлориды, нитраты, нитриты, ионы аммония, железа общего, меди общей, жесткость.

В ходе анализа за 2005 г. установлено, что питьевая вода централизованных источников отвечает всем нормам ГОСТов. Вода же колодцев и родников содержит до 6 ПДК по нитратам (ПДК по нитратам – 45 мг/л.). Мы это связываем с тем, что вода не проточная, и в ней успевают окислиться до нитритов и нитратов многие органические соединения. Есть в некоторых случаях превышение по жесткости. Это превышение мы связываем с типом почв местности водозабора. Например, в Нолинском районе в месте забора питьевой воды почвы состоят в основном из известняка, поэтому и жесткость у воды высокая (9,6 мг-экв/дм<sup>3</sup>). В этом районе воде с высоким содержанием карбонатов и сульфатов магния и кальция недавно был дан статус минеральной, и она продается под маркой «Серебряная капля».

## НИТРАТЫ И НИТРИТЫ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ГОРОДА КИРОВА

*Е. А. Жвакина, А. И. Фокина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Интерес к нитратам и нитритам возник во второй половине XX века, когда развитие страны стали переносить принципы промышленных технологий на сельскохозяйственное производство, не учитывая его экологических особенностей. Поэтому определение количества нитратов и нитритов имеет немаловажную роль в предупреждении неблагоприятного воздействия их на здоровье людей. В соответствии с требованиями глобальной системы мониторинга состояния окружающей среды (ГСМОС/GEMS) нитрит- и нитрат-ионы входят в программы обязательных наблюдений за составом питьевой воды и являются важными показателями степени загрязнения и трофического статуса природных водоемов.

**Целью** нашей работы было определить содержание нитрит-ионов и нитрат-ионов в питьевой воде г. Кирова. Нитраты определялись колориметрическим методом с дисульфифеноловой кислотой, нитрит-ионы – колориметрическим методом с реактивом Грисса. Пробы воды отбирались в нескольких районах г. Кирова в осенний, зимний, весенний и летний период в 2006 и зимний и весенний – в 2007 году.

За период исследований превышения ПДК ( $\text{NO}_3^-$  – 45 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{NO}_2^-$  – 3,3 мг/дм<sup>3</sup>) по нитратам и нитритам выявлено не было. Содержание нитритов в течение периода исследований колебалось от  $0,007 \pm 0,003$  до  $0,028 \pm 0,010$  мг/л, а нитратов от  $0,006 \pm 0,001$  до  $0,023 \pm 0,001$  мг/л. Установлено, что содержание нитритов максимально в летний период и минимально в весенний. Количество нитрат – ионов в воде максимально в весенний период и минимально в осенний.

## СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦА В РАСТИТЕЛЬНЫХ СОКАХ

*Н. П. Урванцева, А. М. Слободчиков*  
*Вятский государственный гуманитарный университет*

Марганец относится к элементам второго класса опасности. Биологическое действие марганца проявляется во влиянии на обмен веществ, активирование ферментативных систем, регуляцию окислительно-восстановительных процессов в тканях. Длительное поступление с пищей больших доз марганца может привести к хронической интоксикации с последующим развитием марганцевого отравления.

Нами определялось содержание марганца в соках овощей, фруктов, ягод и грибов, собранных в черте г. Слободского (садовое общество «Ягодка»), и фоновой зоне (д. Осиновка) в 60 км от г. Слободского. Концентрация марганца измерялась электрофотокolorиметрическим методом. ПДК марганца в растительных соках составляет 0,1 мг/л. Результаты исследования образцов в сравнении с фоном и ПДК представлены в таблице.

Таблица

### Содержание $Mn^{2+}$ в соках овощей, фруктов, ягод и грибов (2006 год)

№	Объект	Фоновый участок (д. Осиновка)			Исследуемый микрорайон (с. о. «Ягодка»)		
		D	C ( $Mn^{2+}$ ), мг/л	Сравнение с ПДК	D	C ( $Mn^{2+}$ ), мг/л	Сравнение с ПДК
1	Картофель	0,153	0,042	0,420	0,220	0,054	0,540
2	Морковь	0,112	0,025	0,250	0,130	0,034	0,340
3	Свекла	0,132	0,032	0,320	0,200	0,050	0,500
4	Яблоки	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	Бузина	0,002	0,001	0,010	0,002	0,001	0,010
6	Клубника	0,010	0,006	0,060	0,016	0,008	0,080
7	Рябина	0,002	0,001	0,010	0,002	0,001	0,010
8	Смородина	0,008	0,004	0,040	0,010	0,006	0,060
9	Грибы	0,450	0,080	0,800	0,025	0,100	1,000

Вывод. Содержание ионов марганца в соках плодов растений и грибов городской зоны выше концентрации марганца соответствующих образцов урожая фоновой местности, но не превышает ПДК.

## **ЭКСПЕРТИЗА ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ПЕРВЫХ ОБЕДЕННЫХ БЛЮД, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ Г. КИРОВА**

*Л. Р. Сабрекова, Л. Н. Зонова*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

В огромном многообразии продуктов питания с каждым годом возрастает доля товаров, значительно облегчающих труд и сокращающих время на приготовление пищи. Это – различные полуфабрикаты, кулинарные изделия, пищевые концентраты.

Удобство приготовления пищи, хорошая сохраняемость, высокая биологическая ценность и усвояемость, компактность в настоящее время сделали концентраты незаменимыми в повседневном питании широких кругов населения, как в нашей стране, так и за рубежом.

Целью настоящей работы явилась оценка качества пищевых концентратов первых обеденных блюд. Для исследования были взяты образцы супа куриного с вермишелью: «Gallina Blanca» Нижегородская область, г. Бор; «Русский продукт» г. Москва; «Роллтон» Московская область, г. Серпухов; «Maggi» Московская область, г. Жуковский; «БПК» Московская область, п. Измайлово.

В ходе исследования образцов по органолептическим показателям получено, что все образцы соответствуют требованиям стандарта по показателям внешний вид, цвет, вкус и запах, консистенция. В образце «Русский продукт» были обнаружены живые амбарные вредители. По требованиям СанПиНа и ГОСТа не допускается зараженность и загрязненность вредителями хлебных запасов. Вероятно, это обусловлено неправильным хранением или использованием недоброкачественного сырья. Таким образом, данный образец был снят с дальнейшей экспертизы.

Каким бы вкусным и питательным не был моментальный супчик, он не может полностью заменить ваше питание. Пища должна быть разнообразной и полноценной. Супы и каши быстрого приготовления могут в данном случае быть лишь элементом в общей структуре вашего питания.

## **СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В СВЕТЛОМ ПИВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЫРЬЯ И ХРАНЕНИЯ**

*Т. А. Корякина, О. А. Ширшикова*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

Пиво стоит в самом начале списка популярных напитков. Но до сих пор идут активные споры по поводу пользы и вреда его для здоровья человека. В древних летописях о пиве есть упоминание как о напитке, поднимающем на ноги тяжело больных (первым крупным производителем пива в Хлынове был

Трифонов монастырь), с другой стороны избыточное количество некоторых элементов химического состава заставляет упасть самых сильных.

В светлом пиве производства ОАО «Вятич» и Минипивзавода Кировского ОРС «РЖД» РФ были обнаружены нитраты в количестве 158–163 мг/кг. В напитках и в воде содержание нитратов должно быть не высоким – около 10 мг/кг.

Возможная причина высокого содержания в пиве нитратов заключалась в химическом составе сырья. Источником содержания нитратов в пиве послужил хмель (в растениях нитраты могут накапливаться от 7000 до 9000), а не солод, по мнению большинства.

В больших количествах нитраты опасны для здоровья человека. Человек относительно легко переносит дозу в 150...200 мг нитратов в сутки, 500 мг считается предельно допустимой дозой, а 600 мг в сутки – доза, токсичная для взрослого человека. Из полученных данных было рассчитано, что взрослому человеку со средней массой тела примерно 70 кг можно выпить в сутки около двух литров свежего пива и около 4,5 литров пива к концу срока хранения, чтобы получить допустимую суточную дозу нитратов. А для того, чтобы получить токсичную дозу взрослому человеку, нужно выпить 4,5 и 7,5 л пива соответственно.

## **ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ КЛАССИЧЕСКОЙ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КИРОВА**

*Н. С. Хадасевич, Е. В. Видякина  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрави,  
факультет экспертизы и товароведения*

Молоко и молочные продукты являются одним из важнейших продуктов питания. Повышенным спросом у населения пользуются отечественные кисломолочные изделия. Именно их предпочитают покупать 98% россиян. Поэтому российские молокоперерабатывающие предприятия заинтересованы в расширении ассортимента выпускаемых молочных продуктов, повышении их конкурентоспособности и снижения себестоимости, но одновременно с этим, к сожалению, растет и количество некачественного продукта, попадающего в розничную торговую сеть. Отдельные производители допускают грубое отклонение от рецептур и технологий производства молочных продуктов, а также сроков реализации.

В качестве объекта исследования была выбрана сметана классическая, выпускаемая предприятиями Кировской области: Кировским, Слободским молочными комбинатами, Кирово-Чепецким, Пасеговским, Котельническим молочными заводами.

По результатам органолептической оценки соответствует требованиям нормативной документации сметана классическая Кировского молочного комбината. Имеют небольшие отклонения по консистенции образцы Кирово-Чепецкого, Пасеговского, Котельнического молочных заводов. Неоднородная консистенция, отделение сыворотки, присутствие кормового привкуса отмече-

но у продукта Слободского молочного комбината. У данного образца по результатам физико-химических исследований отмечено повышенное содержание массовой доли сухих веществ и присутствие творога.

Таким образом, соответствует нормативным требованиям сметана классическая, выпускаемая Кировским молочным комбинатом.

## **ЗАЩИТА ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ (ГМО)**

*Т. А. Быданова, Н. К. Аксенова  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

Вопрос влияния ГМО на окружающую среду крайне плохо изучен, несмотря на то, что выпуск их в природу осуществляется уже несколько лет. Специалисты до сих пор до конца не представляют механизм переноса генетических признаков трансгенного растения на родственные виды или натуральные аналоги посредством опыления. Опасность потребления генмодифицированных продуктов связана с появлением в организме потребителей новых веществ с токсичными, аллергенными, канцерогенными и др. свойствами.

Сегодня специалисты признают, что возможная реальная опасность и неблагоприятные последствия от применения ГМО окончательно определены быть не могут. Поэтому введенные в РФ экспертизы устанавливают безопасность объектов, исходя из уровня знаний, возможностей науки и техники на данный момент времени.

На уровне нормативного акта разработаны «Методические указания по медико-биологической, санитарно-гигиенической и клинической оценке новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников» специалистами РАМН и центра «Биоинженерия» и утверждены Минздравом.

Возмещение ущерба жизни и здоровью потребителя может быть произведено через 50–100 лет после негативного фактического воздействия трансгенного организма. Сроки исковой давности на такие требования согласно Закону РФ «О защите прав потребителей» (ст. 14 п. 4) и ГК РФ (ст. 208) не распространяются. Реальность взысканий с компанией – производителей ГМО может быть существенно усилена, путем установления долгосрочного характера деятельности последних и введением страхового платежа при ликвидации компании для покрытия расходов при обнаружении в будущем пострадавших от ГМО – продукции.



## ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КИРОВА

*А. А. Баева, А. В. Крылова*  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения

На сегодняшний день проблема безопасности пищевых продуктов достаточно актуальна. Это объясняется токсичным, канцерогенным или иным неблагоприятным воздействием на организм человека тех продуктов, которые загрязнены микроорганизмами, а также веществами различной природы. Безопасность пищевых продуктов определяется микробиологическим состоянием и количеством токсичных веществ, предельно допустимые концентрации, которых устанавливаются в НД. В случае превышения установленных норм указанные соединения могут оказать патологическое влияние на организм человека, а также значительное воздействие на качество продукции и ее стабильность при хранении.

Определение содержания токсичных элементов проводилось по стандартным методикам. Результаты представлены в таблице.

Таблица

**Содержание токсичных элементов в рыбных пресервах**

Наименование показателя, мг/кг	ПДК, не более	Обнаруженная концентрация
свинец	1,0	0,2
мышьяк	5	0,03
кадмий	0,2	0,008
ртуть	0,5	0,012

Анализ полученных данных показал, что содержание токсичных элементов в исследуемых образцах не превышал предельно допустимых концентраций.

Наряду с определением солей тяжелых металлов были проведены исследования по микробиологическим показателям, можно отметить, что данный показатель находится в пределах нормы.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что исследуемые образцы являются безопасными для здоровья человека по содержанию токсичных элементов и показателей безопасности.

## **КАЧЕСТВО КОТЛЕТ «ДОМАШНИЕ», РЕАЛИЗУЕМЫХ В Г. КИРОВЕ**

*Е. В. Двинина, Е. В. Видякина  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздравица,  
факультет экспертизы и товароведения*

В настоящее время производство мясных полуфабрикатов представляет крупную специализированную отрасль, ассортимент которой включает огромное количество изделий и продолжает расширяться. Эти продукты пользуются повышенным спросом у населения, в первую очередь из-за быстроты и удобства в кулинарной обработке, а также более низкой ценой, чем натуральных мясных изделий. Мясные полуфабрикаты характеризуются высокой пищевой ценностью и содержат в своем составе полноценный животный белок. По рецептуре могут быть введены лук, хлеб, соль, пряности, соевый белок и казеинат натрия, что улучшает их органолептические свойства.

Объектом исследований служили котлеты «Домашние» различных производителей, реализуемых на рынке г. Кирова. Образец № 1 – Кировский мясокомбинат, образец № 2 – «Дороници», образец № 3 – «Добрыня», образец № 4 – г. Йошкар-Ола, образец № 5 – «Романцевские полуфабрикаты».

Экспертизу качества проводили по органолептическим и физико-химическим показателям с использованием общепринятых методик.

Проверка фактической массы показала, что все полуфабрикаты имели недовес. При проведении органолептических исследований было установлено, что по внешнему виду все образцы были правильной формы, котлеты «Добрыня» имели крупные частицы мясного фарша. Результаты физико-химических исследований свидетельствуют о том, что у всех исследованных образцов влажность, содержание соли, кислотность в пределах требований стандарта. Экспертиза показала, что все котлеты имеют в своем составе хлеб, однако его содержание было в соответствии с требованием НД.

Таким образом, качество котлет «Домашние», реализуемых на рынке г. Кирова, соответствует требованиям нормативных документов.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКИХ НАСТОЕК, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ Г. КИРОВА**

*И. Г. Казакова, Г. А. Михеева  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздравица,  
факультет экспертизы и товароведения*

За последние годы ассортимент и производство ликероводочных изделий в России значительно увеличились. На рынке алкогольной продукции реализуются сотни наименований различных видов настоек. Торговля низкокачественной алкогольной продукцией приводит к негативным социальным последствиям алкоголизации населения. Снизить их возможно только путем

строгого контроля качества производимой и реализуемой населению алкогольной продукции.

Объектом исследования была выбрана сладкая настойка «Клюквенная» пяти производителей: Уржумский СВЗ, Яранский СВЗ, Сыктывкарский ЛВЗ, ЗАО «Столичный Трест» г. Москва, Костромской ЛВЗ. После проведения экспертизы качества сладких настоек было выявлено: настойка «Клюквенная» производства Яранского СВЗ не соответствует требованиям ГОСТа из-за наличия мути и нерастворимого осадка. Все остальные настойки соответствуют ГОСТу по всем показателям. Самая качественная настойка – производитель ЗАО «Столичный Трест» г. Москва. Эта настойка выпускается под торговой маркой «Виноградов».

Благодаря повышенному содержанию экстрактивных веществ сладкие настойки оказывают положительное влияние на пищеварительную и иммунную систему, что очень важно для Кировского региона экологически неблагоприятного.

Сладкие настойки принято подавать с десертом, фруктами и кондитерскими изделиями. Из алкогольных напитков они совместимы только с вином. Норма потребления индивидуальна для каждого и зависит от его физиологического состояния, поэтому не поддается регламентации. Главное – «все хорошо в меру».

Чрезмерное употребление алкоголя вредит Вашему здоровью.

## **ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА ХЛЕБА**

*Ю. С. Половникова, Л. Н. Зонова*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

Как и любой другой продукт, хлеб может иметь полезное для организма действие. По мнению подавляющего большинства врачей, хлеб следует употреблять ежедневно с каждым приемом пищи. Кроме того, немецкие ученые обнаружили в хлебной корочке сильный антиоксидант – пронилализин. Особенно его много в темных сортах хлеба. В мякоти он не содержится [1].

Хлеб обладает лечебными свойствами. Хлеб из муки грубого помола рекомендуется при сахарном диабете, ожирении, запорах. Чем грубее помол муки, из которого выпечен хлеб, тем больше он раздражает слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и способствует лучшей перистальтике кишечника и выделению холестерина. Хлеб вчерашней выпечки или слегка подсушенный назначается больным с заболеванием желудка.

Некоторые люди, желая похудеть, резко ограничивают употребление хлеба или даже полностью исключают его из своего рациона. С точки зрения культуры питания это глубоко ошибочно. Хлеб исключительно удачно «монтируется» с биологической точки зрения с множеством других продуктов, в частности, с продуктами животного происхождения. Хлеб – обязательный продукт питания, другое дело, что чрезмерное его потребление нежелательно [2].

Качество хлеба напрямую зависит от характеристик муки и других компонентов рецептуры, выполнения технологического регламента и условий хранения. Увеличение влажности, повышение кислотности и понижение пористости ухудшают не только органолептические показатели хлеба, но также его перевариваемость и степень усвояемости нутриентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хорошев П. Хлебная корочка против старения // Предупреждение. 2003. № 1 – С. 3.
2. Теплов В. И., Боряев В. Е. Физиология питания: Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко 2006. – 452 с.

### **КАЧЕСТВО КОНСЕРВИРОВАННОГО САЛАТА ИЗ МОРСКОЙ КАПУСТЫ, РЕАЛИЗУЕМОГО В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВОЙ СЕТИ Г. КИРОВА**

*Л. А. Шишова, А. Н. Вохмянина*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

Вкусовые качества и питательная ценность ламинарии обусловлены высоким содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов и микроэлементов. Это один из основных источников йода, причем йод в ней содержится в достаточно редкой форме – в органической. Морская капуста полезна людям любого возраста. Детям – для полноценного развития. Работникам умственного труда – для улучшения мозговой деятельности. Пожилым людям она помогает справиться с атонией кишечника, гипертонией и атеросклерозом.

Ламинария положительно влияет на функции желез внутренней секреции, полезна при различных формах гастритов и колитов, при всех кожных заболеваниях. Ее с успехом используют в борьбе с ожирением.

Поэтому информирование потребителей о качестве и потребительских свойствах консервированных салатов из морской капусты достаточно актуально.

В качестве объектов исследования был выбран консервированный салат из морской капусты «Дальневосточный» пяти производителей: ООО РКЗ «Русский рыбный мир»; ООО «ДальмореПродукт»; ООО «БАРС»; ООО «Колизей», сделано по заказу ООО «Абэкс Форм»; ООО «Колизей», сделано по заказу «БЕРИНГ».

В ходе проведенной работы получены следующие результаты: по физико-химическим и органолептическим показателям все исследованные образцы соответствуют требованиям нормативной документации, за исключением консервированного салата из морской капусты производства ООО «БАРС», где обнаружено присутствие песка, запах прогорклого масла, консистенция мягкая, разваренная.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТВОРОГА 9% ЖИРНОСТИ НА ФАЛЬСИФИКАЦИЮ

*В. Н. Фокина, Н. А. Реут*

*ГОУ ВПО Кировская государственная медицинская академия Росздрава,  
факультет экспертизы и товароведения*

Правильное рациональное питание – неперенное условие здоровья и благополучия человека. Под правильным понимается питание, обеспечивающее потребности человека в энергии во всех основных питательных веществах – белках, жирах, углеводах, пищевых волокнах, витаминах, минеральных солях, микроэлементах и других биологических активных компонентах пищи.

Творог – это кисломолочный продукт, значение которого в питании человека давно общепризнано, т. к. благодаря высокой усвояемости многие кисломолочные продукты являются диетическими, а в некоторых случаях, и лечебно-профилактическими.

Вследствие высокой пищевой ценности, хорошей усвояемости и доступности творог пользуется постоянным потребительским спросом, который возрастает параллельно с количеством людей, желающих вести здоровый образ жизни.

Для обнаружения видов фальсификации творога 9% жирности пяти производителей, с целью выявления добавления непастеризованного молока в исходное сырье, было проведено исследование на наличие фермента пероксидазы в твороге.

Проба на пероксидазу применяется также для контроля моментальной пастеризации молока от 80°C и выше или 75°C с выдержкой 10 минут, когда полностью разрушается фермент пероксидазы.

В соответствии с ГОСТ наличие пероксидазы в твороге не допускается.

Так как в ходе опытов изменение цвета образцов творога не произошло, фермента пероксидазы у образцов творога не выявлено.

Следовательно, данный продукт изготовлен в соответствии с требованиями технологической документации, подвергался пастеризации при температуре выше 80 °С и является безопасным для потребителей.

## БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ СОЕДИНЕНИЯМИ МЕТАЛЛОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОУХО

*Е. В. Большакова, Ю. Н. Синцова, В. М. Тимонюк*  
*Вятский государственный гуманитарный университет*

Воздух не является депонирующей средой. Поступающие в атмосферу примеси постоянно рассеиваются и «вымываются» осадками на земную поверхность. В связи с этим исследование состава атмосферы химическими методами является трудоемкой статистической задачей. Более удобны в этом отношении биологические аккумуляторы, в частности мхи, которые питательные

вещества (а вместе с ними и все атмосферные примеси) получают преимущественно с осадками из воздуха, а не их почвы.

В качестве биоиндикатора загрязнения атмосферы соединениями железа в зоне влияния объекта УХО «Марадыковский» нами использован мох *Pleurozium Sreberi*. Пробы мха отбирались летом 2006 г. Радиус зоны обследования, в которой было взято 10 проб, составил – 9,5 км. В качестве фоновой территории выбраны окрестности с. Сорвижи Свечинского района, где были отобраны 3 пробы.

Железо определялось в солянокислой вытяжке из золы (после разведения) с роданидом калия по ГОСТ 4011–72.

Результаты исследования показали следующее. Концентрация железа в пробах мха с фоновой территории оценивается величиной ~ 0,05%. На территории зоны влияния эта величина колеблется в широких пределах – от 0,05 до 0,2%. Т.о., еще до начала эксплуатации объекта в биоиндикаторе *Pleurozium Sreberi*, собранном в зоне влияния завода, отмечается более высокое содержание железа, чем на фоновой территории. Обращает на себя внимание неравномерность загрязнения территории зоны влияния этим металлом. Зоны с повышенным содержанием железа локализованы в западном – юго-западном – южном направлениях от ОУХО.

## **ВЛИЯНИЕ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЗАО «АГРОФИРМА «ДОРОНИЧИ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*С. С. Багаева, А. Н. Васильева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Крупнейший в Кировской области свиноводческий комплекс ЗАО «Агрофирма «Дороничи» известен своей продукцией далеко за ее пределами. Во многом благодаря успешному функционированию комплекса, пос. Дороничи быстро развивается, становится все более привлекательным для молодежи. В немалой степени этому способствует и начавшееся здесь строительство молодежного жилищного комплекса.

Однако животноводческие фермы подобного типа являются источником образования целого ряда токсичных газообразных продуктов. В связи с этим целью настоящей 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 искусственных прудов на территории пос. Дороничи).

Анализ снегового покрова (март 2006 г.) показал существенное влияние комплекса на атмосферу на значительном (до 2 км) удалении от него: концентрация аммиака в воздухе на территории и вблизи комплекса в десятки раз выше, чем на контрольной территории (вне зоны его действия).

Исследование же водных объектов в осенний период 2006 г. свидетельствует о достаточно благополучном их состоянии: содержание аммиака и кати-

онов аммония в воде водоемов не превышает 0,5 мг/л (при ПДК 2,6 мг/л). Однако в снеге, отобранном зимой 2006–2007 гг. в непосредственной близости от прудов, обнаружено значительное (в 2–5 раз превышающее контроль) содержание аммиака и нитратов. Естественно предположить, что весной, при интенсивном таянии снега, загрязняющие азотсодержащие вещества с поверхностным стоком будут поступать в пруды, и концентрация соединений азота в них может повыситься.

## ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА МАГИСТРАЛЬНОЙ УЛ. ОКТЯБРЬСКИЙ ПРОСПЕКТ

*В. А. Коршунов, А. Н. Шишкин, Н. В. Лопатина,  
Е. Н. Ходырева, А. С. Ситяков  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
физико-математический факультет*

Целью данной работы является продолжение исследований по автотранспортной нагрузке наиболее загруженной части г. Кирова и сравнение этих результатов с данными, полученными в 1999 г.

Объектом исследований выбран район Октябрьского проспекта. По данным, полученным в 1999 г. по оценке транспортного потока, это один из наиболее загруженных районов г. Кирова.

Новизной данной работы является не просто счет единиц транспорта, а счет отдельно легкового и грузового транспорта. При этом мы исходили из того, что легковой и грузовой автотранспорт вносят разный вклад в создание акустического дискомфорта и загрязнения окружающей среды выхлопными газами. Поэтому общий транспортный поток рассчитывался по формуле:  $T_{\Pi} = \Gamma + K_{\Pi} \cdot L$ , где  $T_{\Pi}$  – общий транспортный поток,  $\Gamma$  – количество грузового транспорта,  $L$  – количество легковых автомобилей; коэффициент  $K_{\Pi} = (K_p + K_T)/2$ . Здесь  $K_p = P_{\Pi}/P_T$  ( $K_p = 0,31$ ) – коэффициент по мощности, где  $P_{\Pi}$  – средняя мощность легковых автомобилей,  $P_T$  – средняя мощность грузовых автомобилей.  $K_T = V_{\Pi}/V_T$  ( $K_T = 0,29$ ) – коэффициент объемного расхода топлива, где  $V_{\Pi}$  – средний объемный расход топлива легковыми автомобилями,  $V_T$  – средний объемный расход топлива грузовыми автомашинами, ( $K_{\Pi} = 0,30$ ).

### Результаты исследования

В табл. 1 приведены результаты расчета средних значений транспортных потоков за 10 минут наблюдений.

На рис. 1 представлены результаты расчетов общих транспортных потоков на перекрестках улицы Октябрьский проспект по результатам исследований, проведенных в 1999 и 2006 гг.

В табл. 2 представлены результаты суммарного транспортного потока на ул. Октябрьский проспект и сравнительные характеристики.

Таблица 1

**Средние значения транспортных потоков**

Перекресток Октябрьский проспект с улицей	Карла Маркса	Профсоюзная	Труда	Энгельса	Московская	Воровского	Комсомольская
2006 г.							
легковые	278	336	374	436	694	446	374
грузовые	176	96	108	112	138	202	174
общий транспортный поток	259	197	220	243	346	336	286
1999 г.							
легковые		199	169	292	350	425	
грузовые		51	38	44	55	47	
общий транспортный поток		111	89	132	160	175	

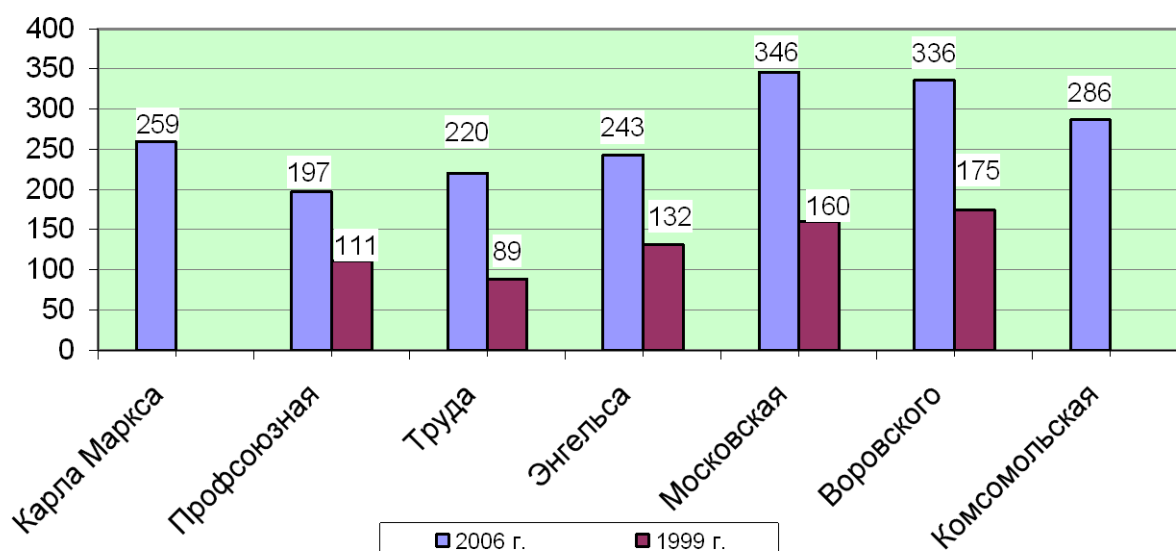


Рис. 1. Сравнение транспортных потоков на перекрестках ул.Октябрьский проспект

Таблица 2

**Суммарный транспортный поток на ул. Октябрьский проспект**

Год исследований	Легковые	Грузовые	Общий
1999 г.	1435	235	666
2006 г.	2286	656	1342
Увеличение т.п., раз.	1,6	2,8	2,1
Увеличение т. п., %	59	179	101

**Выводы:**

Полученные результаты отражают тенденцию быстрого возрастания количества транспорта на одной из главных магистральных улиц г. Кирова.

Наиболее значительное увеличение отмечается для грузового автотранспорта, возрастание которого с 1999 по 2006 гг. составляет 2,8 раза.



Увеличение количества легкового транспортного потока несколько ниже и составляет 1,6 раза. Общий транспортный поток за этот период исследований увеличился в 2,1 раза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева – Киров: Вятка, 2001. – 416 с.
2. Бурков Н. А. Прикладная экология. Учебное пособие для специалистов-экологов и студентов вузов. – Киров: Вятка, 2005. – 272 с.

### ТРАНСПОРТ КАК ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*С. Н. Копытов, Н. В. Рудаков, О. В. Гирева,  
М. А. Паюсова, А. С. Ситяков  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
физико-математический факультет*

Одним из важнейших проблем городов, в том числе и г. Кирова, является проблема шумового загрязнения и загрязнения, вызванные выбросами выхлопных газов. Акустический шум, который непосредственно зависит от транспортного потока, традиционно считается важнейшим среди физических факторов загрязнения окружающей природной среды.

Транспорт как фактор воздействия на окружающую среду рассматривается в первую очередь как источник загрязнения и шума. Наибольший вклад вносит автотранспорт. В Кировской области эксплуатируется более 240 тыс. автомашин, почти треть из них эксплуатируются в г. Кирове.

Выброс основных ЗВ (учитываются оксиды азота, углерода, углеводороды) автотранспортом области достигает 150 тыс. т в год и составляет около 60% выбросов стационарных источников.

Кроме шумового загрязнения автомашины при сжигании топлива выделяют в атмосферу вместе с отработанными газами около 300 видов ЗВ. Один легковой автомобиль поглощает ежегодно из атмосферы 4 т кислорода, выбрасывая с выхлопными газами 800 кг оксида углерода (IV), около 40 кг оксидов азота и почти 200 кг углеводородов [1].

Наиболее значительны концентрации ЗВ и акустический шум на улицах и перекрестках, где двигатели автомобилей работают в переменных режимах, при которых выделяется максимальное количество ЗВ и образуется максимальной интенсивности шум [2].

Целью данной работы является продолжение исследований по транспортной и шумовой нагрузке наиболее загруженной части г. Кирова и сравнение этих результатов с данными полученными в 2001 г.

Объектами исследований выбраны районы железнодорожного и автовокзала. По данным, полученным в 2001 г. по оценке транспортного потока, это наиболее загруженные районы г. Кирова.

Новизной работы является не просто счет единиц транспорта, а счет отдельно легкового и грузового транспорта. При этом мы исходили из того, что легкой и грузовой автотранспорт вносят разный вклад в создании акустического дискомфорта и загрязнения окружающей среды выхлопными газами. Поэтому транспортный поток рассчитывался по формуле:  $T_{п} = \Gamma + K_{л} \cdot L$ , где  $T_{п}$  – общий транспортный поток,  $\Gamma$  – количество грузового транспорта,  $L$  – количество легковых автомобилей; коэффициент  $K_{л} = (K_{р} + K_{т}) / 2$ . Здесь  $K_{р} = P_{л} / P_{г}$ , ( $K_{р} = 0,31$ ) – коэффициент по мощности, где  $P_{л}$  – средняя мощность легковых автомобилей,  $P_{г}$  – средняя мощность грузовых автомобилей.  $K_{т} = V_{л} / V_{г}$  ( $K_{т} = 0,29$ ) – коэффициент объемного расхода топлива, где  $V_{л}$  – средний объемный расход топлива легковых автомобилей,  $V_{г}$  – средний объемный расход топлива грузовыми автомобилями, ( $K_{л} = 0,30$ ).

### Результаты исследования

В табл. 1 приведены результаты расчета средних значений транспортных потоков за 10 минут наблюдений.

На рис. 1 представлены результаты расчетов общих транспортных потоков на перекрестках в районах железнодорожного и автовокзалов по результатам исследований проведенных в 2001 и 2006 гг.

В табл. 2 представлены результаты суммарного транспортного потока на ул. Октябрьский проспект и сравнительные характеристики.

Таблица 1

**Сводная таблица транспортных потоков**

	Чапаева - Комсомольская	Чапаева - Красина	Горького - Комсомольская	Чапаева - Некрасова	Горького - Некрасова	Горького - Азина
Средние значения за период исследования, 2006г.						
легковые	119	166	300	168	153	219
грузовые	24	66	106	42	33	67
средний Тп	60	116	196	93	79	133
Значения за период исследования, 2001 г.						
легковые	264	325	55	204	337	184
грузовые	92	41	27	27	69	18
средний Тп	171	139	44	88	170	73

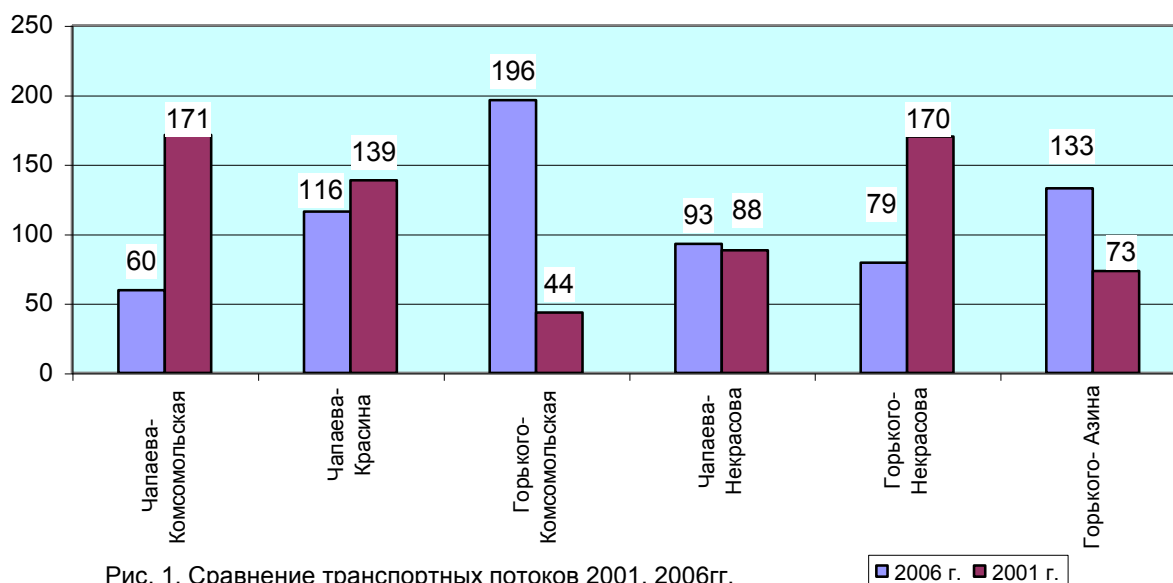


Рис. 1. Сравнение транспортных потоков 2001, 2006гг.

Таблица 2

### Суммарный транспортный поток в районах железнодорожного и автовокзалов

Год исследований	Ж\д вокзал			Автовокзал		
	Легковые	Грузовые	Общий	Легковые	Грузовые	Общий
2001 г.	644	160	353	725	114	332
2006 г.	585	197	372	540	143	305
Увеличение т.п., раз.	0,91	1,23	1,05	0,75	1,25	0,92
Увеличение т. п., %	-9	23	5	-25	25	-8

#### Выводы:

1. В районе железнодорожного и автовокзалов наблюдается максимальное увеличение грузового транспортного потока, он возрос в 1,23 раза по сравнению с 2001 годом.

2. Легковой транспортный поток по сравнению с 2001 г., в районе автовокзала уменьшился в 1,34 раза, а в районе железнодорожного вокзала уменьшился в 1,1 раза, т. е. практически не изменился.

3. Общий транспортный поток в районе железнодорожного вокзала и автовокзала практически не изменился.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зарубин Г. П., Новиков Ю. В. Гигиена города. – М.: Медицина, 1986. – 271 с.
2. Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева – Киров: Вятка, 2001. – 416 с.

## СЕКЦИЯ 6 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ»

### ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В РАЙОНЕ КИЛЬМЕЗСКОГО МОГИЛЬНИКА ЯДОХИМИКАТОВ

*М. Л. Цепелева, Т. И. Кочурова*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Источником высокой экологической опасности для природного комплекса Кировской области является расположенный на границе Немского и Кильмезского районов областной могильник ядохимикатов. В 1975–1976 гг. здесь было произведено захоронение 591,4 т пришедших в негодность пестицидов [1]. Это ртуть-, мышьяко- и серосодержащих и др. препараты [2]. В настоящее время по данным ГУ «Кировский областной центр охраны окружающей среды и природопользования» в большинстве поверхностных водных объектов, протекающих в районе ядомогильника, отмечается превышение ПДК по железу, марганцу, свинцу, ртути, фенолу, ДДТ. Наиболее загрязненной является р. Осиновка, в донных отложениях которой содержатся тяжелые металлы с максимальным концентрированием в непосредственной близости от ядомогильника [3].

В сентябре 2006 г. при мониторинге водных объектов в районе захоронения впервые были применены методы гидробиологического анализа.

Цель работы – изучить бентосные сообщества и оценить влияние Кильмезского ядомогильника на их состояние.

Объектами исследования стали реки Осиновка и Лобань, являющиеся левобережными притоками р. Вятки третьего и второго порядка соответственно. Река Осиновка дренирует подземные воды ядомогильника. Атмосферные осадки, выпадающие на территории захоронения ядохимикатов, отводятся р. Осиновкой в р. Лобань.

Материалом для работы послужили пробы зообентоса, отбор которых был произведён на 6 створах. Три створа располагались на р. Осиновке (створ № 1 – ядомогильник, створ № 2 – ниже у р. Орехово, створ № 3 – устье), один створ (№ 4) на левом притоке р. Осиновки, два створа на р. Лобань (створ № 5 – выше устья р. Осиновки, створ № 6 – ниже устья р. Осиновки). Отбор проб производился стандартными гидробиологическими методами [4, 5]. Всего было отобрано 15 проб: 11 количественных и 4 качественные.

Для характеристики состояния донных биоценозов использовали следующие показатели: количество видов, численность (экз./м<sup>2</sup>), биомассу (г/м<sup>2</sup>). Определение качества поверхностных вод по составу донных беспозвоночных проводилось с использованием биоиндикационных методов. Применялся метод биотического индекса Вудивисса [4, 6]. По соотношению численности представителей отдельных подсемейств хирономид рассчитывался индекс Балушкиной [5].

В результате обработки проб макрозообентоса был составлен фаунистический список, насчитывающий 77 видов из 58 родов, 48 семейств, 20 отрядов, 8 классов и 5 типов. Установлено, что бентофауна р. Лобань насчитывает 70 таксонов (90,9% всех обнаруженных видов), причём в створе 5 отмечено 50 видов, в створе 6–53. Видовое богатство зообентоса р. Осиновки и её притока составило 19 и 5 видов соответственно (24,4% и 6,4% от числа всех обнаруженных видов), что оказалось значительно ниже в сравнении с биоразнообразием р. Лобань.

Биомасса зообентоса р. Лобань в створе 5 составила 14,9 г/м<sup>2</sup> при численности 24970 экз./м<sup>2</sup>. Доминирующими организмами на данном участке являлись олигохеты, доля которых составила 42,1% численности и 46,4% биомассы. На участке, расположенном ниже впадения р. Осиновки (створ 6), биомасса донных организмов равнялась в среднем 21,4 г/м<sup>2</sup>, а численность – 10513 экз./м<sup>2</sup>. По численности преобладали олигохеты (35,1%), а по биомассе – моллюски (84,2%).

Численность зообентоса в р. Осиновке по направлению к устью снижалась с 44831 до 16000 экз./м<sup>2</sup>, биомасса напротив возрастала с 14,03 до 41,36 г/м<sup>2</sup>. Это объясняется малыми размерами бентосных организмов в верхних участках реки, где доминировали ракушковые рачки и мелкие двустворчатые моллюски. На устьевом участке, как по численности, так и по биомассе ведущая роль принадлежит олигохетам. Численность зообентоса в притоке р. Осиновки составила 10800 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 18 г/м<sup>2</sup>. Доминирующая роль принадлежит личинкам хирономид, доля которых в общей численности составила 55,6%, а в биомассе – 99,5%.

Анализ биоиндикационных данных показал, что для обоих створов р. Лобань, расположенных как выше, так и ниже впадения р. Осиновки, установлено значение биотического индекса Вудивисса в 9 баллов. Это соответствует второму классу качества воды (чистые водотоки). Биотический индекс р. Осиновки в створах 1 и 2 составил 3 балла, а в притоке – 2, что характеризует эти водотоки как грязные (5 класс качества воды) и свидетельствует о крайне неблагоприятном состоянии речной экосистемы. В устьевом створе р. Осиновки значение биотического индекса увеличивается до 4 баллов (4 класс качества воды, загрязнённый водоём), что, по-видимому, обусловлено удалением от источника загрязнения и самоочистительными процессами.

Индекс Балушкиной характеризует воду р. Лобани в обоих створах как умеренно загрязнённую. Р. Осиновка по данному показателю в верхнем и среднем участках течения характеризуется как грязная, в устьевой части – умеренно загрязнённая. Воды притока р. Осиновки являются загрязнёнными.

Таким образом, в ходе гидробиологических исследований впервые была проведена инвентаризация фауны макрозообентоса трёх рек в районе ядомогильника, составлен фаунистический список беспозвоночных, получены качественные и количественные показатели развития зообентоса, выполнена оценка состояния водоёмов с применением методов биоиндикации. Проведенные исследования показали существенное влияние ядомогильника на структуру донных сообществ р. Осинówki и ее притока, что выражается в значительном обеднении видового состава и низких значениях биоиндикационных показателей. Эти реки могут рассматриваться как источники загрязнения р. Лобань.

В перспективе планируется продолжить проведение гидробиологического мониторинга с расширением сети створов наблюдения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева – Киров: Вятка, 2001. – С. 4, 256.
2. Природа, хозяйство, экология Кировской области. / Отв. ред. В. И. Колчанов, А. М. Прокашев. – Киров, 1996. – С. 470.
3. Собчинко Т. П. Мониторинг поверхностных водных объектов и подземных вод в районе Кильмезского ядомогильника Кировской области.// Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 24–25 ноября 2005 г.). – Киров: «Старая Вятка», 2005.– С. 174.
4. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. /Под ред. В. А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – С. 21–38.
5. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. / Под ред. В. А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – С. 64–105.
6. ГОСТ 17.1.3.07–82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА В ПОЧВАХ НА ТЕРРИТОРИИ ВБЛИЗИ АРСЕНАЛА «МАРАДЫКОВСКИЙ»

*А. С. Олькова, М. А. Пукальчик, Г. Я. Кантор, Т. Я. Ашихмина*  
*Лаборатория биомониторинга Института биологии*  
*Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*  
*Региональный центр государственного экологического контроля*  
*и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения*  
*химического оружия по Кировской области*

В 2006 г. начал функционировать объект уничтожения химического оружия (ОУХО). Известно, что в выбросах и сбросах объекта «Марадыковский» могут присутствовать как фосфорорганические вещества (ФОВ), так и минеральные фосфаты и пирофосфаты. ФОВ в процессе деструкции в окружающей среде также преобразуются в минеральные фосфаты. Это определило необходимость изучения содержания различных форм фосфатов в природных средах.

В ходе мониторинговых исследований (2004–2006 гг.) почв зоны влияния ОУХО нами было проведено определение содержания валового, подвижного,

минерального и органического форм фосфора. В ходе выполнения эксперимента были использованы общепринятые методики: Кирсанова (определение подвижных фосфатов) и Сэндерса-Вильямса (валовой фосфор, минеральные и органические фосфаты). Содержание фосфора зависит от типа почв. Для изучения были отобраны характерные для территории исследования типы почв: дерновые, дерново-подзолистые и аллювиальные.

В ходе эксперимента установлено, что содержание общего фосфора в дерновых почвах исследуемой территории находится в пределах от 46,7 до 176,46 мг  $P_2O_5$ / на 100г почвы. Процентное содержание подвижного фосфора от валового составляет в этих почвах значения от 0,66 до 10,36%.

Динамика изменения общего фосфора в аллювиальных почвах колеблется по годам от 58,04 до 245,5 мг  $P_2O_5$  / на 100г почвы, а процентное содержание подвижного фосфора в пробах почв этого типа от валового составляет от 0,65 до 22,39%.

Содержание общего фосфора в подзолистых почвах по годам находится в пределах от 49,42 до 236,24 мг  $P_2O_5$  / на 100г почвы. Процентное содержание подвижного фосфора от валового для этого типа почв имеет значения от 0,59 до 12,82%.

Результаты экспериментальных данных отражены на гистограммах рис. 1–3.

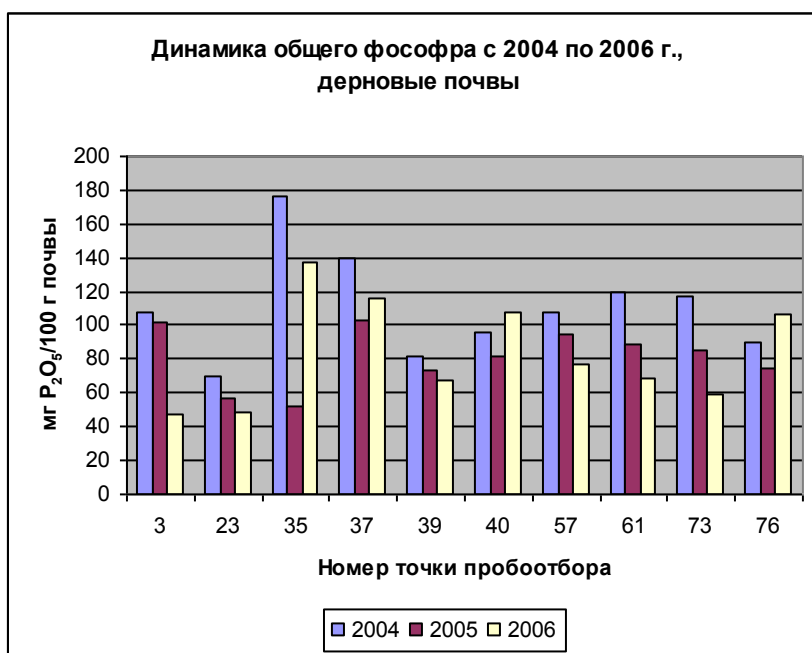


Рис. 1. Гистограмма содержания фосфора в дерновых почвах

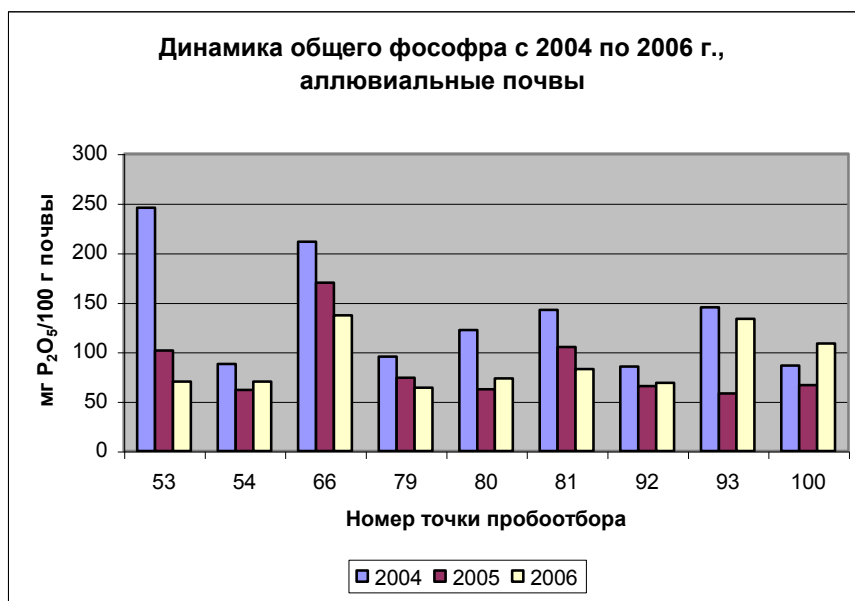


Рис. 2. Гистограмма содержания фосфора в аллювиальных почвах

Динамика изменения содержания органического фосфора колеблется от 7,67% в подзолистых почвах (точка № 18, 2004 г.) до 60,66% в аллювиальных почвах (точка № 79, 2006 г.).

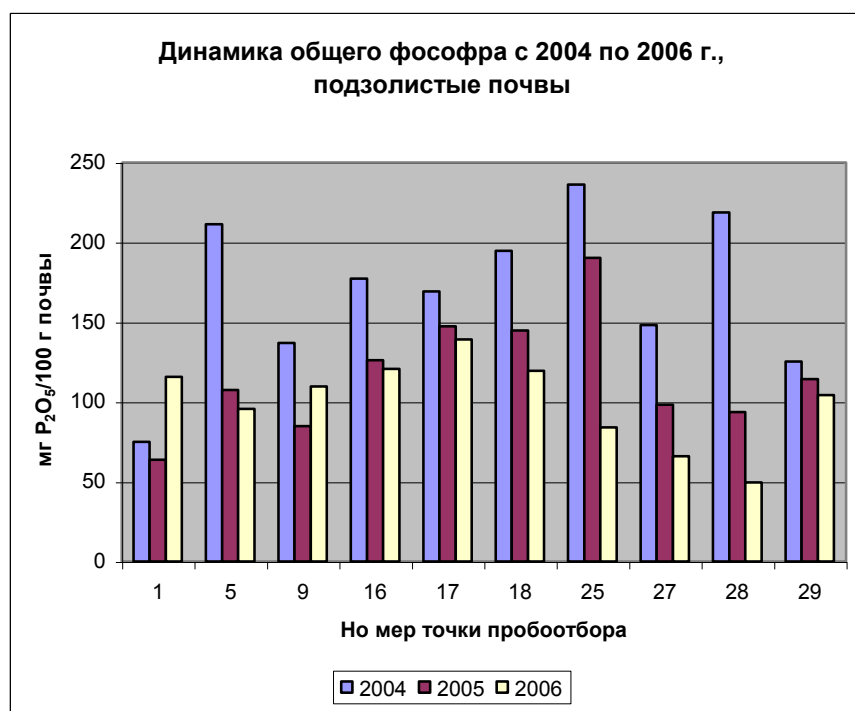


Рис. 3. Гистограмма содержания фосфора в подзолистых почвах

В целом из полученных данных можно сделать вывод о том, что содержание валового фосфора в 2006 г. находится на уровне фоновых показателей.



Содержание минеральных и органических фосфатов также находится в пределах нормы. По прежнему отмечается низкое и очень низкое содержание подвижных фосфатов в почве от 0,59 до 7,87 мг/100 г.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ НИКЕЛЯ В ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ И ОБЪЕКТАХ**

*Н. В. Осиповых, Ю. И. Мамаева, С. В. Петров, Т. Я. Ашихмина*  
*Лаборатория биомониторинга Института биологии*  
*Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*  
*Региональный центр государственного экологического контроля*  
*и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения*  
*химического оружия по Кировской области*

Для никеля характерны широкие пределы колебаний его содержания в почвах. В среднем в почвах мира никеля содержится около 40 мг/кг (Ковальский, 1974; Ковда, 1985; Кабата-Пендиас, Пендиас, 1989; Алексеенко, 1990). Средняя концентрация валовой формы никеля в почвах сельскохозяйственных угодий России составляет  $26,1 \pm 1,0$  мг/кг (Ермолаев, Сычев, Плющиков, 2001).

Содержание валового никеля в почвах Кировской области колеблется в пределах от 30 до 106 мг/кг для разных почвенных горизонтов. Содержание подвижного никеля находится в пределах 0,29–1,1 мг/кг для суглинистых пород и 0,28–1,11 мг/кг для легких пород (Шихова, Егошина, 2004).

Предельно-допустимая концентрация подвижного никеля в почвах равна 4 мг/кг. Установлен новый гигиенический норматив (ГН 2.1.7.2042–06) от 23.01.2006, в соответствии с которым ОДК никеля для песчаных и супесчаных почв 20 мг/кг, для кислых (суглинистых и глинистых) при  $\text{pH KCl} < 5.5$  равен 40 мг/кг, а для почв близких к нейтральным и нейтральные (суглинистые и глинистые) при  $\text{pH KCl} > 5.5$  равен 80 мг/кг.

Нами изучалось содержание никеля в пробах почвы и снега, отобранных в Оричевском районе на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий объекта хранения и уничтожения химического оружия в течение трех лет – 2004–2006 гг.

Содержание подвижного никеля определялось фотоколориметрическим методом с применением диметилглиоксима, а валового – методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии. Пробы почвы исследовались с 33 участков.

Содержание никеля в подвижной форме на исследуемых участках за эти годы практически не изменилось и находится в пределах от 0,34–0,38 мг/кг до 2,48–2,74 мг/кг, не превышающих ПДК ( $\text{ПДК}_{\text{Ni}} = 4$  мг/кг).

Содержание валовой формы никеля в исследуемых образцах определено в пределах от 10,6 до 88,74 мг/кг, в основном не превышающих значений  $\text{ПДК}_{\text{Ni}}$ . Для большинства исследуемых проб почв  $\text{pH}$  имеет значения от 3,01 до 5,5, то есть почвы кислые. Содержание никеля в них колеблется от 10,6 до 40 мг/кг. На трех участках № 69, 81 и 138 содержание никеля равно 88,2, 64,1

и 88,7 мг/кг (соответственно), что превышает ПДК в 1,5–2 раза для кислых почв. В шести пробах исследуемых образцов рН почв близка к нейтральным (5,85–6,6) и значения никеля в них определены в пределах от 42,5 до 63,7 мг/кг, то есть не превышающие ПДК.

С превышением ПДК по никелю зафиксировано несколько участков, расположенных вдоль железной дороги и на территории промышленной площадки Долина.

Анализ снега проводился с 12 отобранных участков и выявил не высокое содержание никеля в пределах от 0,007 мг/л до 0,048 мг/л. Наиболее повышенные значения содержания никеля определены в пробах снега точки 8, 11, 13, 15, 18, расположенных также вдоль железнодорожной магистрали.

Кроме того, нами изучалась токсичность соединений никеля на проростках семян пшеницы. Исследования проведены методом проращивания семян пшеницы в растворах солей никеля с разной концентрацией. Для этой цели были взяты соли сульфата и ацетата никеля с концентрациями: 0,4 мг/л, 4 мг/л, 40 мг/л, 400 мг/л. Для каждой концентрации было заложено 3 опыта, а для сравнения были поставлены опыты с дистиллированной водой. Проращивание семян пшеницы проводилось рулонным методом в каждой повторности по 25 зерен. Через 4–5 суток были измерены длины побега, корешков проростков пшеницы и биомассы проросших семян.

Полученные данные свидетельствуют о том, что концентрация сульфата никеля до 4 мг/л не оказывает токсического влияния, как на длину побега, так и длину корешка пшеницы. Токсичное действие сульфата никеля начинает проявляться при концентрации выше 4 мг/л, а при концентрации никеля 400 мг/л существенно сказывается на ростовых свойствах проростков. Рост длины побега и корешка замедляется с  $0,90 \pm 0,09$  см (при концентрации никеля 4 мг/л) до  $0,42 \pm 0,04$  см у побегов и с  $1,45 \pm 0,13$  см до  $0,35 \pm 0,01$  см у корешков, то есть практически в 2–4 раза.

Токсичное действие ацетата никеля начинает проявляться при концентрации 40 мг/л, т. е. на порядок выше, чем сульфата никеля. При концентрации от 0,4 до 4 мг/л и несколько выше ацетат никеля в питательных средах не оказывает токсического воздействия на развитие семян, а даже стимулирует его: длина побега увеличилась с  $0,96 \pm 0,01$  см до  $1,05 \pm 0,01$  см, длина корешков – с  $1,98 \pm 0,13$  см до  $2,02 \pm 0,10$  см.

Биомасса проросших семян пшеницы в питательных средах с различными концентрациями солей никеля практически не изменилась, что говорит о накоплении токсиканта в тканях и о его негативном влиянии на рост побегов и корешков.

## СОДЕРЖАНИЕ НИКЕЛЯ В ПОЧВАХ ГОРОДА КИРОВА

*А. М. Абрамова, А. И. Фокина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

В настоящее время все больший размах приобретает загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Специалистами по охране окружающей среды выделена приоритетная группа тяжелых металлов, в которую входит и никель.

Из почвы никель попадает в растения, далее возможно – в организм человека. Степень аккумуляции никеля в растениях зависит от многих факторов: содержания металла в почве, свойств почвы, сорта, возраста растений и т. д. Зная все эти особенности, можно предвидеть и, при условии принятия определенных мер, предотвратить возможное его накопление в сельскохозяйственной продукции.

**Цель работы** – определить содержание подвижных форм никеля в почвах г. Кирова, выявить наиболее загрязненные районы, определить, есть ли на территории города участки, способные дать повышенное содержание данного металла в растениях.

Для анализа было отобрано тридцать проб с территории города Кирова. Для определения подвижных форм никеля, вытяжки производились ацетатно-аммонийным буфером с  $pH=4,8$ . Анализ проведен колориметрическим методом с диметилглиоксимом в щелочной среде в присутствии окислителя. В данном случае никель образует соединение, окрашенное в вино – красный цвет. Интенсивность окраски зависит от концентрации металла в растворе.

Анализ показал, что содержание никеля в почвах не превышает ПДК (ПДК  $Ni=4$  мг/л). Наибольшее количество металла было обнаружено в пробах, взятых на территории набережной им. Грина (1,36 мг/кг), ул. Чапаева (0,85 мг/кг), ЦУМа (0,88 мг/кг). Среднее содержание никеля в почвах г. Кирова колеблется в пределах от 0,1 до 0,7 мг/кг. Выявленное содержание не способно дать повышенное накопление металла в растениях в условиях монодействия.

## ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЦА В ПОЧВЕ В РАЙОНЕ КИЛЬМЕЗСКОГО МОГИЛЬНИКА ПЕСТИЦИДОВ

*М. Н. Шишикова, Е. А. Домнина, Т. Я. Ашихмина*  
*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми*  
*НЦ УрО РАН и ВятГГУ*

Исследование природного комплекса в районе Кильмезского могильника проводилось летом 2006 г., в ходе которого проведено изучение состояния растительности, водных экосистем по гидробионтам. Отобраны пробы почв, воды, растительности для лабораторных химических и биологических обследований.

В данной работе представлены материалы по изучению свинца в пробах почв, отобранных вблизи Кильмезского могильника.

В верхних горизонтах различных почв концентрации свинца колеблются в пределах 3–189 мг/кг. Средние значения свинца по типам почв составляют 10–67 мг/кг. В почвах Русской равнины фоновое содержание свинца колеблется от 2,6 до 43 мг/кг. Обычно подвижный свинец составляет небольшую долю от валового. Ацетат-аммонийная вытяжка с  $\text{pH}=4,8$  извлекает из фоновых дерново-подзолистых почв очень незначительное количество свинца до 5–7% от валового (Обухов, Лурье, 1983).

Величина ПДК валового содержания свинца в почве государственным нормативом (ГН 2.1.7.2041–06) утверждена со значением 32 мг/кг, а подвижной формы свинца 6 мг/кг с лимитирующим показателем вредности – общесанитарный.

Государственным нормативом (ГН 2.1.7.2042–06) утверждены с 1 апреля 2006 г. ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) валовой формы свинца в почвах с учетом фона для песчаных и супесчаных почв 32 мг/кг, кислых (суглинистые и глинистые)  $\text{pH KCl}<5,5$  со значением 65 мг/кг, близких к нейтральным или нейтральные (суглинистые и глинистые)  $\text{pH KCl}>5,5$ –130 мг/кг.

В почвах Кировской области содержание свинца не выходит за пределы, известные для других регионов. В покровных суглинках разных районов количество валового свинца колеблется от 5,0 до 43 мг/кг. Наименьшим содержанием валового свинца характеризуются легкие по гранулометрическому составу почвообразующие породы. Содержание валового свинца в профилях некоторых подзолистых и дерново-подзолистых суглинистых почв колеблется от 5 до 38 мг/кг, а подвижного от 0,40 до 6,75 мг/кг. В процентном отношении подвижный свинец составляет значения от 1,25 до 22,95% от валового (Шихова, Егшина, 2004).

Нами проводилось определение содержания подвижной и валовой формы свинца в почве фотометрическим методом с использованием дитизона. Метод основан на извлечении соединений элемента из почвы, получением окрашенного комплекса свинца с дитизоном, последующей экстракции его четыреххлористым углеродом и измерении оптической плотности экстракта. Готовились две почвенные вытяжки: кислотная и с ацетатно-аммонийным буфером при  $\text{pH}=4,5$ –4,8.

Валовое содержание свинца в пробах почв определялось методом рентгено-флюоросцентной спектроскопии (НИИ Подмосковье г. Черноголовка).

Полученные результаты количественного определения свинца представлены в таблице.

**Данные по содержанию свинца в почве  
в районе Кильмезского могильника**

№ точки	Глубина, см	С, мг/кг почвы, подвижн.форма	С, мг/кг почвы (кисл. вытяжка)	С, мг/кг почвы, валовое содерж.
1	0–25	0,48	4,8	5,4
2	0–10	0,55	9,1	7,4
	10–20	0,77	9,1	11,1
3	0–3	0,68	8,9	9,7
	0–3 (5)	0,89	9,6	–
	3–20	0,23	6,9	–
	3 (5)–20 (25)	0,34	7,1	8,3
	20–32	не обнаружен	3,7	–
4	0–3	0,64	8,2	9,9
		–	–	8,9
5		–	–	9,2
		–	–	5,6
6		–	–	25,9
		–	–	6,8
7		–	–	10,0
		–	–	9,5

Примечание: – в пробах свинец не определялся

Сравнение полученных данных с ПДК свинца почв позволяет сделать вывод о том, что содержание свинца в почвах вблизи Кильмезского могильника не превышает значений предельно-допустимых концентраций для разных типов почв.

### **СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ СВИНЦА ДЛЯ ПОПУЛЯЦИЙ ЦИАНОБАКТЕРИЙ С ПОВЫШЕННОЙ ПЛОТНОСТЬЮ**

*О. А. Пегушина, А. И. Фокина, Л. И. Домрачева  
Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
агрономический факультет*

Одним из последствий усиления производственной деятельности человека является интенсивное загрязнение почвенного покрова. В роли основных загрязнителей почв выступают металлы и их соединения, радиоактивные элементы, а также удобрения и ядохимикаты. Массовый и опасный характер носит загрязнение почв свинцом. Охрана природы и рациональное природопользование – проблема комплексная, и ее решение зависит как от последовательного осуществления государственных мероприятий, направленных на сбережение экосистем, так и от расширения научных знаний. Нужна разработка методов оценки токсичности среды, загрязненной свинцом.

Исследуемую нами культуру цианобактерий *Nostoc paludosum* мы решили предложить как перспективный тест-организм. Для количественного опре-

деления активности дегидрогеназной реакции использовали бесцветную соль 2,3,5–трифенил-тетразолийхлорид (ТТХ). Акцептируя, мобилизованный дегидрогеназой водород, ТТХ превращается в 2,3,5–трифенилформаза (ТФФ), имеющий красную окраску.

Таблица

**Влияние титра цианобактерий на жизнеспособность клеток в свинце, токсичностью 100 ПДК, кл/мл**

Титр <i>Nostoc paludosum</i>	Количество клеток	
	живых	мертвых
$2,21 \cdot 10^6$	11,17 $\pm$ 0,18	88,83 $\pm$ 0,18
$4,4 \cdot 10^6$	21,60 $\pm$ 3,7	78,37 $\pm$ 3,7
$2,21 \cdot 10^7$	44,55 $\pm$ 2,1	55,44 $\pm$ 2,1
$2,21 \cdot 10^8$	91,47 $\pm$ 1,5	8,54 $\pm$ 1,5

Данные исследования показали, что увеличение титра цианобактерий ведет к повышению выживаемости клеток при одной и той же концентрации токсиканта. Следовательно, более низкие концентрации цианобактерий будут более чувствительными к исследуемым токсикантам.

**ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ СВИНЦОМ**

*Е. В. Товстик, А. И. Фокина*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

Ферментативная активность почв – один из показателей потенциальной биологической активности почв, характеризующий потенциальную способность системы сохранять гомеостаз (Звягинцев, 1987).

Изучая ферментативную активность почвы, можно осуществлять контроль за ее реакцией на загрязнение тяжелыми металлами.

**Целью** данной работы явилось изучение действия свинца на каталазную, уреазную и инвертазную активность дерново-подзолистой пахотной почвы.

В мае 2006 г. были заложены опытные делянки размером 70×30 см. Почва вынималась до глубины 20 см и тщательно перемешивалась с сухим ацетатом свинца. Полученная смесь помещалась обратно и отделялась от окружающей почвы с помощью полиэтиленовой пленки. Всего было три варианта, соответствующие валовому содержанию свинца: 0, 600, 1200 мг свинца/кг почвы. На делянках выращивалась пшеница сорта Иргина. В августе злак убран, а для определения ферментативной активности с каждого участка была взята средняя проба из верхнего слоя толщиной 0–5 см.

Агрохимические показатели почвы следующие: по типу дерново-подзолистая супесчаная; рН=5,3; гумус – 1,6 %; фосфор – 391 мг/кг (в виде P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); калий – 190 мг/кг (в виде K<sub>2</sub>O).

Активность каталазы определялась методом перманганатометрии и газометрически (в основе обоих методов лежит измерение скорости распада пероксида водорода при взаимодействии с почвой) (Хазиев Х. Ф., 2006). Активность инвертазы и уреазы определялась колориметрическим методом. Концентрация подвижной формы свинца определялась потенциометрическим методом с помощью ионселективного электрода ЭЛИС – 131.

Согласно полученным данным содержание подвижных форм свинца в начале опыта составило  $703,96 \pm 10,99$  мг/кг при валовом 1200 мг/кг,  $303,86 \pm 63,44$  мг/кг – при валовом 600 мг/кг.

Исследования уреазной, каталазной и инвертазной активности почвы, незагрязненной свинцом, показали, что по всем этим ферментам почва относится к бедной. При увеличении содержания свинца закономерно увеличивается каталазная активность, инвертазная активность практически не изменяется, а уреазная выше, чем без загрязнения, но с увеличением содержания токсиканта уменьшается. Таким образом, наиболее отзывчивой на действие свинца оказалась каталазная активность.

К окончанию опыта содержание подвижных форм свинца снизилось до  $237 \pm 11,00$  мг при валовом 1200 мг/кг, до  $1,87 \pm 0,38$  мг/кг при валовом – 600 мг/кг. Что может говорить о деятельности биоты, а также химических процессах, не связанных с организмами.

## **ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУЛЬФАТОВ В ПОЧВЕ, СНЕГЕ И ПРИРОДНОЙ ВОДЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЗОНЫ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ»**

*А. И. Чуркина, Т. Л. Недопекина, А. А. Ржаникова, Т. Я. Ашихмина  
Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,  
Региональный центр государственного экологического контроля  
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения  
химического оружия по Кировской области*

На территории зоны защитных мероприятий объекта хранения и уничтожения химического оружия в Кировской области нами изучается содержание соединений серы в почве, снеге в природных и питьевых водах. Из отравляющих веществ, хранящихся на арсенале «Марадыковский», к серосодержащим органическим соединениям относятся иприт и Ви-икс. В перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при уничтожении данных токсикантов входят оксид серы, сероводород, серная кислота. Продуктами спонтанной трансформации данных ОВ в почвах и водных объектах могут быть кроме сульфатов и сульфидов сложные органические соединения: эфир метилтиофосфоновой кислоты,  $\beta$ -хлор-,  $\beta$ -оксидиэтилсульфид, тиодигликоль, дитианы и другие компоненты.

В 2005–2006 гг. нами исследовались пробы почвы, поверхностной и снеговой воды по определению в них сульфат-ионов. Определение содержания

сульфат-ионов проводилось турбидиметрически 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 начале анализа пробы делали водную вытяжку из почвы, фильтровали, приливали осаждающий реагент, затем взвесь фотометрировали. Для расчета содержания сульфата в пробе использовали градуировочную характеристику. Величина углового коэффициента при колориметрировании проб для сульфата составляет  $34,8 \cdot C \text{ мг/л} = 34,8 \cdot D_x$ , где  $D_x$  – оптическая плотность.

Содержание сульфатов в почвах определялось по двум горизонтам на глубине: 0–5 см и 5–20 см. Исследованиями установлены невысокие значения содержания сульфатов в почве от 13,9 до 75–80 мг/кг при ПДК 160 мг/кг (ГН 2.1.7.2041–06). Превышения значений ПДК сульфатов в почвах не обнаружено ни в одной пробе.

В снеговой воде, отобранной в 2005 г., из 12 точек на территории ЗЗМ содержание сульфатов составляет от 0,9 до 13,4 мг/л, что вполне согласуется с данными 2004 г., а по данным 2006 г. концентрация сульфатов в снеге ниже нижнего предела обнаружения по методике.

Содержание сульфатов в воде поверхностных водных объектов определялось по методике ПНДФ 14.1:2.4.169–2000. Отбор проб производился батометром ПЭ–1115 объемом 1 л. Пробы отбирались на середине водотока с лодки или вброд. В водных объектах глубиной более 1 м отбор проб воды проводился из поверхностного и придонного слоёв. Норматив ПДК сульфатов в природной воде установлен 100 мг/дм<sup>3</sup>. В исследованных пробах воды содержание сульфатов незначительно и находится на уровне фоновых значений 2004 г. 20 мг/дм<sup>3</sup>.

В 23 водных створах на территории зоны защитных мероприятий проводился отбор и химический анализ донных отложений по определению в них химических компонентов, в том числе и содержания сульфатов в водорастворимой форме. В 9 пробах донных отложений сульфатов содержится менее 1 мг/кг. В остальных пробах содержание сульфатов находится в пределах 1,1–2,04 мкг/кг.

Изучалось содержание сульфатов в подземных водах с использованием методики ПНДФ 14.1:2.4.169–2000. Норматив воды хозяйственно-питьевого назначения для сульфатов 500 мг/дм<sup>3</sup>. Полученные результаты по исследованию воды из 4 эксплуатационных скважин и 6 колодцев свидетельствуют о небольших количествах от 1 до 48 мг/дм<sup>3</sup> сульфатов в питьевых водах.

В настоящее время проводятся исследования по изучению токсического действия сульфидов на природные объекты.



# ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИДОВ В ПРИРОДНОЙ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ, ПОЧВЕ, ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И СНЕГЕ

*Е. С. Шубина, В. А. Титова, Т. Я. Ашихмина*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*

*Региональный центр государственного экологического контроля  
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения  
химического оружия по Кировской области*

Данная работа является продолжением исследований по изучению содержания минерального и органического хлора в природном комплексе на территории зоны защитных мероприятий объекта хранения и уничтожения химического оружия.

В течение 2005 и 2006 гг. нами проводились исследования по определению содержания хлорид-ионов в пробах природной и питьевой воды, почвы, донных отложений и снега.

Хлорид ионы в водной вытяжке из почвы определялись двумя методами: методом аргентометрии, титрование раствором нитрата серебра в присутствии хромата калия, и фотоколориметрическим методом в кислых средах с добавлением нитрата серебра. Перед определением водные вытяжки концентрировали, т. е. увеличивали содержание хлоридов в 5–6 раз. Содержание хлорид-ионов в исследуемых почвах за 2005–2006 гг. отражены в таблице.

Таблица

**Данные о содержании хлорид-ионов в почвах**

№ участка	СГ, мг/кг, 2005 г.	СГ, мг/кг, 2006 г.	№ участка	СГ, мг/кг, 2005 г.	СГ, мг/кг, 2006 г.
1	3,3	5,2	21	5,1	5,8
2	2,0	4,1	25	1,8	2,3
3	1,5	1,7	43	3,4	7,5
4	2,3	6,08	49	4,8	3,17
5	6,9	7,8	71	3,2	3,6
6	4,4	5,9	75	3,1	4,8
7	4,2	6,3	77	4,8	6,4
9	7,8	9,2	92	8,3	10,57
10	4,5	7,85	102	1,6	3,56
15	2,2	4,1	112	1,0	2,82

Содержание хлорид-ионов в снеге определялось турбидиметрическим методом в присутствии нитрата серебра в кислых средах. Пробы снега отбирались в феврале–апреле 2006 и 2007 гг. Перед определением каждая проба концентрировалась. Данный метод позволил выявить относительно малые концентрации хлоридов в пробах снега. Количественные значения концентрации хлоридов в снеге достигают на разных участках от 0,55 до 1,2 мг/л, что вполне согласуется с полученными данными в 2004 и 2005 гг.

В природных водах хлориды определялись по методике ПНДФ 14.1:2:4.169–2000. ПДК хлоридов в природной воде составляет 300 мг/л, фоновые значения по содержанию хлоридов колеблются от 0,22 до 17,4 мг/л. Изучалось содержание хлоридов в пробах воды из 23 створов поверхностных водоемов. Содержание хлоридов определено на уровне фоновых значений.

В донных отложениях поверхностных водных объектов хлорид-ионы определялись в водорастворимой форме с использованием методики ПНДФ 16.8–98. Утвержденные нормативы для загрязняющих веществ донных отложений отсутствуют. Обследовались 23 створа водных объектов, из которых отбирались пробы донных отложений. В 14 пробах содержание хлоридов составляет <1 мг/кг. В остальных пробах донных отложений содержание хлорид-ионов определено со значениями от 1,1 до 1,8 мг/кг.

Содержание хлоридов определялось нами в пробах воды из колодцев и скважин по методике ПНДФ 14.1:2:4.169–2000. Норматив по содержанию хлоридов в хозяйственно-питьевых водах составляет 350 мг/л. Содержание хлоридов в воде из обследуемых 4-х эксплуатационных скважин составляет от 1,0 до 25 мг/л, несколько выше эти значения в питьевой воде из колодцев. Всего обследовалось 6 колодцев. Содержание хлоридов в питьевой воде находится в пределах от 1,0 до 52 мг/л.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ НА ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА ХРАНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Ю. И. Мамаева, Т. Л. Недопекина*  
*РЦГЭК и М по Кировской области ФГУ ГосНИИЭНП*

В настоящее время боевые отравляющие вещества, в том числе мышьяксодержащие (в виде двойных смесей), хранятся на арсенале Марадыковский, и частично ранее они уже уничтожались, поэтому определенное количество соединений мышьяка могло поступить в окружающую среду. Планируемое на второй очереди эксплуатации объекта уничтожение химического оружия на данном арсенале может привести к загрязнению окружающей среды мышьяксодержащими соединениями. Для того чтобы уровень загрязнения в процессе эксплуатации объекта можно было оценить необходимо иметь фоновые сведения о содержании мышьяка в пробах почв Оричевского района на границе СЗЗ и ЗЗМ ОУХО.

В течение октября 2006 г. (в первый месяц эксплуатации объекта) в региональном центре государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области отбор всех проб в окружающей природной среде осуществлялся с большей частотой в полном соответствии с Порядком, утвержденным в качестве нормативного документа для организации и проведения контроля и мониторинга за деятельностью объекта.

Анализ проб проводился по целому комплексу показателей, в том числе отслеживался и мышьяк, отравляющие вещества содержащие его на объекте

пока не уничтожаются. Нами проанализировано на определение мышьяка 24 пробы почвы с участков, находящихся на границе СЗЗ и ЗЗМ ОУХО.

Исследование проб почв проводили в соответствии с МВИ № 031–03–010–00 «Методика выполнения измерений массовой доли мышьяка в почве и материалах строительных конструкций фотометрическим методом» в диапазоне от 0,5–10 мг/кг. Методика разработана Государственным научно-исследовательским институтом органической химии и технологии и рекомендуется для оценки соответствия гигиеническим нормам содержания мышьяка (суммарно во всех формах) в почве при проведении государственного контроля на объектах уничтожения химического оружия. Установленный норматив качества окружающей среды ПДК, ОДК мышьяка при  $pH < 5,5$  равен 5 мг/кг, а при  $pH > 5,5$  вдвое больше, то есть, 10 мг/кг.

Постоянно действующего источника возможного поступления мышьяка в обследованной зоне в настоящее время не имеется. Полученные нами данные свидетельствуют именно об этом. Содержание мышьяка в почвах колеблется в небольших пределах (от менее 0,5 мг/кг до 0,7 мг/кг на глубине 0–20 см) и не выходит за рамки ПДК и фоновых показателей. Лишь на двух участках № 52, 53 в районе Долина на глубине 0–13 см отмечается некоторое превышение ПДК в 1,56 и 1,36–2,2 раза соответственно.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАНАДИЯ В ПРИРОДНЫХ ОБРАЗЦАХ

*А. В. Милков, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Ванадий – элемент, относящийся 3 классу опасности. Все его воздействия на организм носят функциональный характер и исчезают после прекращения действия яда. Соединения ванадия влияют на центральную нервную систему, в частности, увеличивают нервно-мышечную возбудимость, вызывают неврастению, нарушения частоты и ритма дыхания. Основными источниками поступления ванадия в атмосферу являются ветровая эрозия, извержения вулканов, морская соль, космическая пыль, дым лесных пожаров и хозяйственная деятельность человека.

Определение суммарного содержания ионов ванадия проводилось вольфраматным фотометрическим методом. Этот метод позволяет достичь наиболее точных результатов при низких концентрациях определяемого элемента. Для полного окисления соединений  $V^{3+}$  в вытяжку вводят перманганат калия, избыток которого разрушают нитритом натрия. Фотометрическое определение ионов  $V^{5+}$  осуществляли при добавлении к исследуемой пробе фосфорной кислоты и вольфрамата натрия. При этом образуется фосфорновольфраматованадиевая кислота зеленовато-жёлтого цвета. Интенсивность окраски комплекса зависит от суммарного количества ионов ванадия в растворе.

Нами исследовано содержание ванадия в талой снеговой воде и золе листвы тополя на территории микрорайона Лянгасово. Среднее содержание

общего ванадия на северной стороне от железнодорожных путей в снеговой воде составляет 24,0 мкг/л, а в листе тополя – 4,0 мкг/100 г сухой массы. Среднее содержание общего ванадия на южной стороне от железнодорожных путей (лесная и прилегающая к ней зоны) составляет в снеговой воде 21,0 мкг/л, а в листе тополя – 3,8 мкг/100 г сухой листы.

Концентрация ванадия в снеговой воде пос. Лянгасово значительно выше фоновой и увеличивается при приближении к железнодорожным путям. Основным источником поступления в атмосферу соединений ванадия являются железнодорожный транспорт и котельная. Для сравнения отметим, что фоновая концентрация ванадия в дождевой воде составляет 0,8 мкг/л, снеговой воде – 1,3 мкг/л. В реках и озёрах содержание ванадия колеблется в пределах от 0,07 до 1,0 мкг/л. ПДК ванадия в воде составляет 0,1 мг/л, растениях – 0,13 мг/кг сухого веса и в почвах – 150,0 мг/кг. Таким образом, содержание ванадия в природных объектах пос. Лянгасово меньше ПДК.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

*А. С. Олькова, Н. В. Бородина, Т. Я. Ашихмина  
Вятский государственный гуманитарный университет*

В рамках мониторинга объекта уничтожения химического оружия (ОУХО) была поставлена задача: исследовать ряд образцов почв, отобранных в районе влияния ОУХО «Марадыковский» по расширенному числу показателей. Для этого из 155 точек экологического мониторинга были выбраны 29 участков, которые представляют 3 характерных для района исследования типа почв: подзолистые (10), дерново-подзолистые (10), аллювиальные (9). Пробы почв взяты по трем годам: 2004, 2005, 2006 гг.

Анализ на содержание в выбранных образцах проведен по определению валового, подвижного, минерального и органического фосфора. В 18 из 29 точек пробоотбора была обнаружена с 2004 по 2006 гг. динамика уменьшения содержания валового фосфора. Биотестирование по изменению оптической плотности культуры зеленой водоросли *Chlorella vulgaris* в пробах почв (точки пробоотбора 25, 53, 66) выявляет тенденцию снижения токсичности почв, от сильно токсичной или токсичной в 2004 г., до слаботоксичной в 2006. Кроме того, получены данные по активности почвенной каталазы в исследуемых образцах. По величине этого показателя можно судить о состоянии микробного сообщества почвы. По материалам исследования сделан вывод о том, что за этот же период на многих из выбранных точек пробоотбора наблюдается повышение активности каталазы почв, что находится в обратной корреляции с содержанием валового фосфора.

В рамках поставленной задачи нами планируется провести биотестирование (по тест-объекту *Chlorella vulgaris*) по остальным исследуемым пробам почвы, а также установить активность других почвенных ферментов.

## БИОТЕСТИРОВАНИЕ АНТИФУЗАРИОЗНОЙ АКТИВНОСТИ МИКРОБОВ-АНТАГОНИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

*М. В. Плюснина<sup>1</sup>, Е. А. Милютина<sup>1</sup>, Л. И. Домрачева<sup>1</sup>, Л. Б. Попов<sup>2</sup>  
Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
агрономический факультет<sup>1</sup>, ПО «Киров-Этим»<sup>2</sup>*

Цианобактерию *Nostoc paludosum* из коллекции фототрофных микроорганизмов кафедры ботаники, физиологии растений и микробиологии ВГСХА, сертифицированные биопрепараты Алирин Б (действующее начало – грамположительная бактерия *Bacillus subtilis*) и Байкал ЭМ–1 (содержит комплекс эффективных микроорганизмов различных систематических групп), также их комбинации с цианобактерией тестировали как фактор биоконтроля фитопатогенного гриба *Fusarium nivale*. В качестве тест-объектов использовали срезы клубней картофеля сорта Петербургский и семена пшеницы сорта Иргина.

При заражении картофеля в центре среза делали углубление диаметром 2 мм, куда вносили культуру фитопатогена (контроль). В опытных вариантах поверх патогена были нанесены культуры микробов-антагонистов. Заражение зерновок пшеницы проходило через бумажные фильтры, предварительно выдержанные в культуре гриба. Фильтры помещали в чашки Петри, раскладывали семена, которые в опытных вариантах были инокулированы антагонистами. При снятии опыта у картофеля определяли площадь поражения срезов грибами, у пшеницы – энергию прорастания и процент зараженных растений. Срок тестирования – 5 суток.

В опытах с обеими сельскохозяйственными культурами была доказана высокая антифузариозная активность *Nostoc paludosum*, который на 50% снижал площадь поражения картофельных срезов грибом, и на 78% уменьшалось количество проростков пшеницы, пораженных фузариозными гнилями при цианобактериальной обработке зараженных семян пшеницы. При этом одновременно энергия прорастания семян пшеницы возросла на 36% по сравнению с контролем. Сертифицированные биопрепараты были менее активны.

## МИКРОБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРИРОДНЫХ РАЗРАСТАНИЙ *NOSTOC COMMUNE*

*О. А. Пегушина<sup>1</sup>, Л. И. Домрачева<sup>1</sup>, Л. В. Кондакова<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
агрономический факультет,  
<sup>2</sup> Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Цианобактерия *Nostoc commune* является видом-космополитом, повсеместно распространенным в почвах нашей планеты. Данный вид характеризуется ярко выраженной ксероморфностью, выдерживает сильную инсоляцию и длительное высушивание. В природе для *N. commune* характерны массовые

разрастания в виде пленок и корочек на участках почвы, свободных от высших растений. При этом образуются многовидовые комплексы, эдификатором которых и является данный вид ностока. В последние годы появилась серия исследований уфимских альгологов, посвященных роли *N. commune* в биореставрации нефтезагрязненных почв. Поэтому велика вероятность в перспективе использования подобных природных разрастаний как биосорбентов различных ксенобиотиков. Вполне возможно, что в этих многовидовых комплексах различные участники могут отвечать за нейтрализацию различных токсикантов.

Корочки *N. commune*, используемые при выполнении данной работы, были собраны в октябре 2006 г. на обочине шоссе на окраине г. Дзержинска Нижегородской области, который является одним из самых экологически неблагополучных городов России.

Цель работы: изучить состав фототрофного и сапротрофного блоков ностокового ценоза.

При изучении альго-цианобактериальной флоры использовали метод прямого микроскопирования пленок в сочетании с методом чашечных культур. Численность микрофототрофов и длину грибного мицелия учитывали на мазках методом прямого микроскопирования. Численность сапротрофных микроорганизмов определяли методом посева на агаризованные селективные среды МПА (аммонификаторы), Эшби (олигонитрофилы) и Чапека (грибы).

В пленках *N. commune* обнаружено 20 видов фототрофных микроорганизмов, в том числе азотфиксирующих гетероцистных (ГЦ) цианобактерий – 4; безгетероцистных (БГЦ) цианобактерий – 8; одноклеточных зеленых водорослей – 4; зеленых нитчаток – 3 и 1 вид желтозеленых водорослей.

Результаты по численности фототрофных и сапротрофных микроорганизмов в пересчете на 1 г воздушно-сухой массы корочек *N. commune* представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

#### Групповой состав фототрофного комплекса *Nostoc commune*

Группы фототрофов	Численность, клеток/г ( $\times 10^9$ )	Содержание (%)
<i>Nostoc commune</i>	2,258	83,12
Другие ГЦ цианобактерии	0,213	7,83
БГЦ цианобактерии	0,120	4,42
Одноклеточные зеленые водоросли	0,113	4,16
Нитчатые зеленые водоросли	0,013	0,47

Таблица 2

#### Групповой состав сапротрофного комплекса *Nostoc commune*

Группы микроорганизмов	Численность, КОЕ/г ( $\times 10^6$ )
Аммонификаторы	3,217 $\pm$ 0,196
Олигонитрофилы	1,746
Грибы*	0,128 $\pm$ 0,009

\*Примечание: Длина грибного мицелия при численности грибных пропагул 128 тыс./г составляет 2000 м/г пленки (по результатам прямых промеров под микроскопом).

Как видно из таблиц, суммарная численность клеток цианобактерий и водорослей в пленках составляет около 3 млрд. на 1 г. При этом на долю эдификатора *N. commune* приходится свыше 80% численности популяций фототрофов. Вклад эукариотных водорослей невелик – 4,63%. Обильна сапротрофная микрофлора (свыше 5 млн. КОЕ/г). Хотя грибы имеют минимальную численность (по результатам количественного учета методом посева), тем не менее, при длине мицелия 2 км/г пленки можно говорить об их существенном вкладе в формирование матрикса ностокового ценоза, приобретающего в данном случае структуру лишайниковоподобной «псевдоткани».

## **СРАВНЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ К МОДЕЛЬНЫМ ТОКСИКАНТАМ**

*А. С. Олькова<sup>1</sup>, О. А. Пегушина<sup>2</sup>, Т. Я. Ашихмина<sup>1</sup>*  
*<sup>1</sup> Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*<sup>2</sup> Вятская государственная сельскохозяйственная академия*

Биотестирование – одно из самых перспективных направлений в области изучения окружающей среды и мониторинга её составляющих, поскольку для многих загрязняющих веществ не определены предельно допустимые концентрации, а также всевозможные эффекты совместного действия. В этом случае живые организмы способны сигнализировать о степени загрязнения среды.

Цель данной работы – сравнить чувствительность цианобактерий к модельным токсикантам с такими тест-объектами как дафнии, водоросли хлорелла и сценедесмус, которые уже широко используются в практике биотестирования.

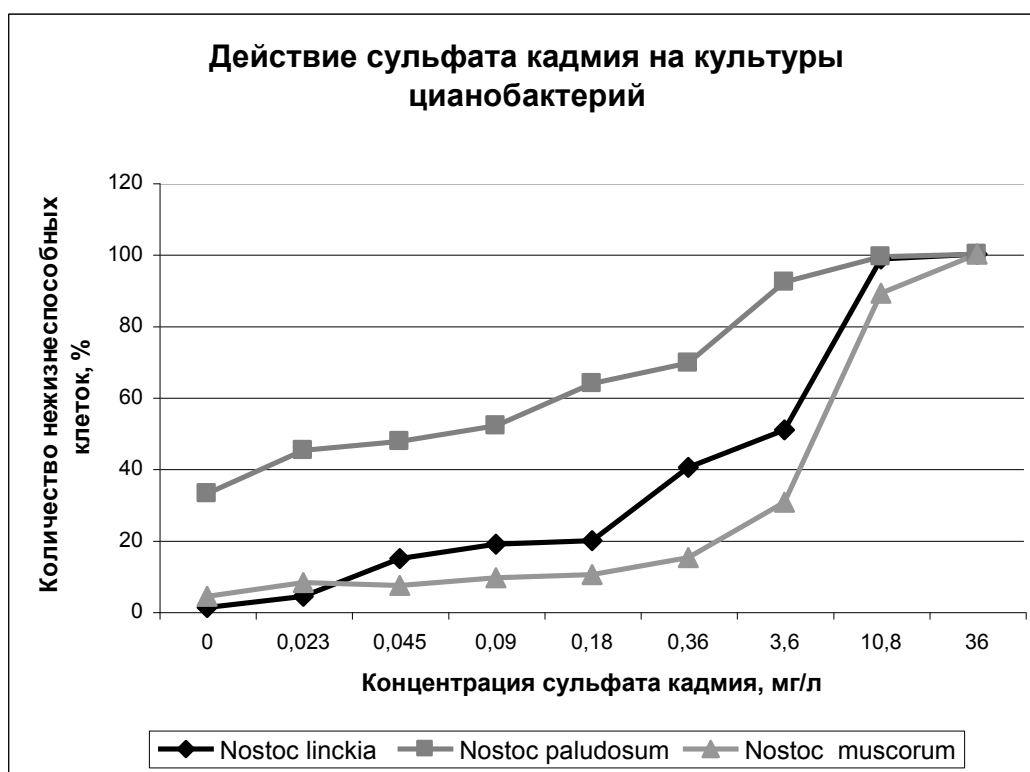
Под модельными токсикантами мы подразумеваем те вещества, которые используются в методиках, допущенных для целей государственного экологического контроля и мониторинга, внесенных в Государственный реестр методик количественного химического анализа и оценки состояния объектов окружающей среды. В нашем случае это дихромат калия ( $K_2Cr_2O_7$ ) и сульфат кадмия ( $CdSO_4 \times 8H_2O$ ).

Суть эксперимента состояла в следующем: в равные объемы растворов модельных токсикантов с различной концентрацией помещалась суспензия цианобактерий. Опыт проводился на культурах трех видов, определенных штаммов (см. рис.). Популяция цианобактерий находилась в экспоненциальной стадии роста, титр от  $1,5 \times 10^6$  до  $4 \times 10^6$ . Время экспозиции составляло 24 часа, после чего в растворы вносился 0,075%-ный 2,3,5-трифенилтетразолийхлорид (ТТХ). ТТХ в жизнеспособных клетках преобразуется в 2,3,5-трифенилформаза, представляющий собой красные кристаллы. Далее суспензия наносилась на предметные стёкла, под микроскопом при иммерсии подсчитывались клетки с кристаллами (жизнеспособные) и без кристаллов (нежизнеспособные). Рассчитывалось их процентное соотношение.

Опыт с дихроматом калия показал, что гибель 50% клеток цианобактерий по сравнению с контролем (дистиллированная вода), то есть  $LD_{50}$ , наблюдалась в

диапазоне концентраций от 2,5 до 3,5 мг/л. Но *Nostoc muscorum* не достиг эффекта LD<sub>50</sub> даже при 4 мг/л, показав себя самым устойчивым из исследуемых нами видов цианобактерий к данному токсиканту. Для сравнения, концентрация K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, вызывающая острую токсичность для водорослей сценедесмус находится в интервале 0,2–2 мг/л. Диапазон концентраций токсиканта, при действии которого в течении 24 часов гибнет 50% дафний, составляет 0,9–2 мг/л. Можно сделать вывод, что цианобактерии чрезвычайно устойчивы к дихромату калия по сравнению с другими тест-объектами. Возможно, это связано с компенсирующим действием иона калия как элемента питания. Следовательно, данное вещество не подходит в качестве модельного токсиканта для цианобактерий.

Устойчивость к сульфату кадмия у цианобактерий также оказалась выше, чем у тест-объекта хлорелла, с которым и велось сравнение. У хлореллы острая токсичность наблюдается в интервале концентраций 0,045–0,18 мг/л, цианобактерии подобный эффект проявляют при 6–10 мг/л токсиканта. Но отметим, что данный токсикант в диапазоне выбранных концентраций показал полную токсикологическую картину: от отсутствия токсического действия до полной гибели популяции, что показано на рисунке.



На рисунке видно, что *Nostoc muscorum* является наиболее удобным тест-объектом по сравнению с другими изучаемыми видами *Nostoc*.

Итак, цианобактерии в опытах с модельными токсикантами показали себя значительно более устойчивыми по сравнению с используемыми в настоящее время тест-объектами. Тем не менее они могут быть использованы для биотестирования наиболее загрязненных природных и антропогенных комплексов, а также для тех сред, где возможен эффект суммации нескольких загрязняющих веществ. В данной работе представлен лишь начальный этап разработки этого направления.



**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕАКЦИИ  
КУЛЬТУРЫ ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛА  
(*CHLORELLA VULGARIS* BEIJER)  
НА КОНЦЕНТРАЦИЮ СОЛИ ПИРОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ**

*М. А. Позолотина, Н. В. Бородина, Г. Я. Кантор, Т. Я. Ашихмина  
Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми  
НЦ УрО РАН и ВятГГУ,  
Региональный центр государственного экологического контроля  
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения  
химического оружия по Кировской области*

Методика основана на определении острой токсичности проб соли пиррофосфорной кислоты – **тетранатрийпиррофосфата  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$**  различной концентрации по изменению оптической плотности тест – культуры зеленой протоккокковой водоросли хлорелла в лабораторных условиях по сравнению с оптической плотностью данного биообъекта, выращенного на среде, не содержащей токсических веществ (контроль). Оптическая плотность тест-культуры после 22 часов роста измеряется с помощью фотоэлектроколориметра.

Определение токсичности пиррофосфата 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 пиррофосфорной 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 ( $T = 35\text{--}36$  °С, средней интенсивности света – 60 Вт/м<sup>2</sup>) увеличение оптической плотности культуры и, следовательно, численности клеток за 22 часа составляет 25–35 раз. Таким образом, за это время действие загрязняющих веществ в пробах проявится примерно в течение пяти поколений клеток водоросли.

О степени воздействия на водоросли в опыте по сравнению с контролем судят по изменению оптической плотности биообъекта за 22 часа от начала тестирования.

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.

**Оценка влияния различных концентраций пирофосфата натрия  
на культуру водоросли хлорелла**

Концентрация/повторность	Средняя оптическая плотность через 22 ч.	Процент отклонения от контроля
Контроль	0,185	
0,01	0,078	57,8
$5 \cdot 10^{-3}$	0,104	43,8
$5 \cdot 10^{-4}$	0,177	4,3
$5 \cdot 10^{-5}$	0,165	7,03

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что данная соль пирофосфорной кислоты является токсичной, так как при концентрациях 0,01 М и  $5 \cdot 10^{-3}$  М наблюдалось значительное подавление роста культуры водоросли по сравнению с контролем: 57,8 и 43,8% соответственно.

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПИРОФОСФАТ-ИОНОВ  
НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ (НА ПРИМЕРЕ *DAFNIA MAGNA*)**

*Т. С. Храбрых, Т. И. Кочурова, Т. Я. Ашихмина*  
Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,  
Региональный центр государственного экологического контроля  
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения  
химического оружия по Кировской области

Важную роль в системе охраны и контроля окружающей среды выполняют методы биологического мониторинга, в том числе биотестирование. Этот метод заключается в изучении воздействия токсикантов на специально выбранные организмы – биотесты в стандартных условиях с регистрацией различных показателей.

Биотестирование дает возможность быстрого получения интегральной оценки токсичности.

Одними из наиболее токсичных химических соединений являются фосфорсодержащие органические соединения, обладающие антихолинэстеразным действием. Обнаружение таких соединений наиболее эффективно может быть определено с помощью дафний, которые в сравнении с другими биотестами считаются более чувствительными к фосфорсодержащим соединениям.

В числе возможных загрязнителей окружающей природной среды в ходе эксплуатации объекта уничтожения химического оружия могут быть пирофосфаты натрия и кальция. Поэтому нами в работе изучалось воздействие пирофосфата натрия в разных концентрациях на биообъект – дафнии. Определялось острое токсическое действие на *Dafnia magna* в концентрациях 0,01;  $5 \cdot 10^{-3}$ ;  $5 \cdot 10^{-4}$ ;  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л.

Растворы готовились на культивационной воде, которая используется кроме того для культивирования биотестов и в качестве контроля. Значения pH

исследуемых растворов до требования методики (7,0–8,2) путем подкисления 10% раствором соляной кислоты. Определение токсичности каждого разбавления определяли в трёх повторностях. Учет смертности дафний в опыте и контроле проводили через каждый час до конца первого дня опыта, а затем 2 раза в сутки ежедневно по истечении 96 часов.

Критерием острой токсичности является гибель 50% и более дафний за 96 часов. По окончании эксперимента в исследуемых растворах были измерены физико-химические показатели: температура, рН, содержание кислорода.

Экспериментальные исследования позволили получить результаты, свидетельствующие о том, что в опыте по определению острого токсического действия смертность дафний составила 100% при концентрации пиррофосфата натрия 0,01 и  $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л; 16,6% при концентрации соли  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/л и все дафнии оставались живыми при концентрации  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л.

Таким образом, пиррофосфат натрия оказывает острое токсическое действие на *Daphnia magna* при концентрации 0,01 и  $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л, и не оказывает острого токсического действия на данный биообъект с концентрацией  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л.

## КРИСТАЛЛОГРАФИЯ БИОЖИДКОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ

*И. П. Винокурова, Л. А. Корякина, Л. Р. Муташвили,  
О. Б. Жданова, А. К. Мартусевич*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
факультет ветеринарной медицины,  
ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия Росздрава»,  
лечебный факультет*

В настоящее время в экологию активно внедряются современные технологии. Однако, значительное распространение кристаллографических методов исследования биологических субстратов пока относится преимущественно к области медицины, тогда как исследованию особенностей кристаллизации биологических жидкостей животных посвящены лишь единичные работы, причем их биосреды рассматриваются только в сравнительном с человеком аспекте. Целенаправленное изучение особенностей свободного (кристаллоскопия) и инициированного (тезиграфия) кристаллогенеза биосубстратов животных практически не проводилось, что обуславливает актуальность и значимость исследований, направленных на выяснение диагностической роли тезиграфических и кристаллоскопических паттернов функциональных и патологических состояний у них. С нашей точки зрения, применение математических методов в целях извлечения информации о метаболизме и гомеостазе организма животных является способом, позволяющим визуализировать сдвиги состояния и объективизировать экологические исследования на модели лабораторных животных. В связи с этим, целью данной работы является установление направленности модуляции свободного и инициированного кристаллогенеза у здоровых животных.

Установлено, что биологические среды здоровых животных существенно отличаются от биосубстратов практически здорового человека как по особенностям свободной кристаллизации, так и по потенциалу модуляции (совокупному свойству биожидкости оказывать влияние на кристаллообразование тестового базисного вещества). Это проявляется не только в качественно-количественных показателях морфологии фаций, но и в появлении в образцах биосубстратов животных особых, не наблюдающихся у человека структур.

## **ДЕЙСТВИЕ МЕТИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЯХ**

*О. М. Вахрушева, Ю. С. Черных, С. Ю. Огородникова  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Химическое загрязнение окружающей среды оказывает негативное влияние на растения. В первую очередь изменения происходят на клеточном и субклеточном уровнях. Поллютанты инициируют развитие окислительного стресса – усиленного образования активных форм кислорода (АФК). Опасность окислительного стресса для клетки заключается в том, что АФК окисляют биологические молекулы (ДНК, хлорофиллы), белки, липиды, клеточные структуры (Пескин, 1997; Finkel, 2000). Интенсивность окислительного стресса можно оценить по накоплению в тканях продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (МДА).

Целью работы было изучение изменения интенсивности процесса перекисного окисления липидов под влиянием метилфосфоновой кислоты (МФК).

Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по методике, предложенной Лукаткиным (2002). В качестве объектов исследования были использованы проростки ячменя. Опытные растения в течение 2 часов выдерживали на растворе МФК (0,1 моль/л), контрольные растения – дистиллированной воде. Накопление МДА в растительных тканях оценивали через 1 и 2 часа и через 1 и 2 суток после инкубации на растворе токсиканта.

Установлено, что МФК оказывает влияние на интенсивность процессов ПОЛ. Через час после инкубации содержание МДА в тканях листьев и корней было снижено по сравнению с контролем в 1,5 раза. Через 2 часа отмечали увеличение интенсивности процессов ПОЛ, уровень МДА в листьях и корнях составил соответственно 75% и 84% от контроля. Известно, что в первые часы после действия стрессора происходит активация антиоксидантных ферментов (каталаза, пероксидаза, СОД), которые приводят к значительному уменьшению содержания АФК (Минибаева, Гордон, 2003). Снижение накопления МДА в тканях, по-видимому, связано с деятельностью первичных антиоксидантных ферментов. Определения, проведенные через 24 и 48 часов после инкубации растений на растворах МФК, показали возрастание концентрации МДА в листьях до контрольного уровня. В корнях содержание МДА было снижено по

сравнению с контролем на 20%. Возможно, это связано с сильным повреждением корней под действием МФК.

Таким образом, установлено, что МФК оказывает влияние на интенсивность перекисного окисления липидов. В первые часы после действия токсиканта происходит снижение накопления МДА, через сутки интенсивность окислительных процессов восстанавливается до контрольного уровня. По сравнению с листьями, корни отличаются повышенной чувствительностью к действию МФК. Показатель перекисного окисления липидов может быть использован при биотестировании химического загрязнения почвы и воды.

## **ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ САХАРА, НИТРАТ-ИОНОВ, pH В СОКАХ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ**

*Р. И. Новиков, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Питанию принадлежит ключевая роль в предупреждении заболеваний, сохранении здоровья, поддержании работоспособности и активного долголетия. Примерно 200 лет назад возникла наука о питании – диетология. Идеальным считается питание, при котором приток пищевых веществ в организм соответствует их расходу. Для разработки пищевых рационов необходимо множество показателей качества продуктов. Важное место в рационе питания населения занимают овощи, фрукты, ягоды.

Нами использованы физико-химические методы определения концентрации сахаров, нитрат-ионов и уровня pH в соках овощей, фруктов и ягод в полевых условиях. Концентрацию сахара мы определяли рефрактометрическим методом. С помощью школьных рефрактометров УРЛ или ИРФ-22 по показателю преломления в интервале от 1,33299 до 1,50330 по Международной шкале оцениваем содержание сахара в пределах от 0 до 85 масс. %.

Количество нитратов в исследуемых образцах измеряли нитрат-тестером MORION ОК 2I. Для настройки шкалы прибора необходимо предварительно знать предельные нормы содержания нитратов или ПДК в различных растительных объектах, которые установлены Институтом почвоведения и фотосинтеза РАН. Например, для картофеля норма составляет от 44 до 968 мг/кг. При экспресс – анализе нитратов в картофеле индикатор тестера показывает процент от установленной на приборе величины ПДК. Показатель концентрации водород-ионов определяли с помощью колориметра Н. И. Алямовского или нитрат-тестера. В настоящее время для полевых исследований используются современные pH-метры типа р Нер 2 и Checker.

Объектом нашего исследования были овощи, фрукты, ягоды, выращенные в садоводческом обществе Талица-3 города Кирова. Результаты исследования приведены в таблице.

**Значение рН и содержание сахара в соках овощей, фруктов, ягод**

Объект исследования	Показатель преломления	Содержание сахара, масс. %	рН сока
Арония черноплодная	1.34541	8.2	5.6
Боярышник	1.34477	8.0	4.8
Вишня	1.34783	10.0	5.8
Земляника	1.34240	6.2	5.6
Ирга	1.34929	9.0	5.8
Калина	1.34782	8.5	5.2
Крыжовник	1.34929	9.0	4.8
Малина	1.34603	8.3	4.4
Облепиха	1.34431	7.3	5.8
Рябина	1.34240	6.2	4.8
Смородина красная	1.34371	7.3	5.0
Смородина черная	1.34281	6.7	4.0
Шиповник	1.36635	21.5	5.4
Яблоки	1.34929	9.0	5.4
Капуста белокочанная	1.33968	4.6	5.2
Капуста цветная	1.33880	4.0	5.2
Морковь	1.34326	7.0	5.4
Огурцы	1.33660	2.5	5.8
Томаты	1.33806	3.5	5.4
Свекла	1.34929	9.0	4.8

Портативный нитрат-тестер позволяет производить качественную оценку кислотности почвы, рН и содержание нитратов в свежих плодоовощных продуктах. Достоверность полученных экспресс методом результатов по содержанию сахаров можно проверить контрольными анализами. Перманганатный и фотоколориметрический методы определения сахаров в продуктах переработки плодов и овощей прописаны в ГОСТ 8756 (13–87). Содержание нитратов можно определить фотометрическим методом с салициловой кислотой.

Испытанные нами физико-химические методы анализа продуктов питания могут быть использованы в практике. Оперативные результаты анализа позволяют оценивать качество продуктов питания, что особенно важно для некоторых категорий больных.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В РАСТВОРАХ ХЛОРИДОВ

*К. С. Родыгин\*, В. З. Земцов, В. Е. Зяблицев*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*Региональный центр государственного экологического контроля*  
*и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения*  
*химического оружия по Кировской области\**

Для очистки растворов хлоридов от органических примесей используют метод деструктивного электрохимического окисления органических соединений /1/. Степень очистки рассчитывают по остаточному содержанию в очищенном растворе общего органического углерода (ООУ), которое определяют хроматографически /2/ или в соответствии с ГОСТ Р. 8.563–96 по измерению химического потребления кислорода (ХПК) титриметрическим методом.

Достоинством хроматографического метода определения ООУ является экспрессность (продолжительность анализа не превышает нескольких минут) и небольшие объемы анализируемых проб (до  $10^{-6}$  дм<sup>3</sup>), что позволяет осуществлять контроль в течение всего рабочего цикла. Однако, требования подготовки пробы (окисление органических соединений до СО<sub>2</sub> с последующей гидрогенизацией в СН<sub>4</sub>) с помощью специальных пиролитических приставок (промышленностью не выпускаются) приводит к тому, что ошибка результатов анализа составляет до 20%, и метод не аттестован на соответствие ГОСТ. Кроме того, необходимость использования сжатых газов (воздух, азот, водород) для подготовки пробы и выполнения анализа ограничивает применение хроматографического метода.

Химический метод определения органического углерода по измерению ХПК продолжителен (до 3,5 часов), характеризуется низким показателем точности (до  $\pm 30\%$ ) и имеет ограничения по допустимому содержанию хлоридов в пробе; при концентрации ионов СГ более 300 мг/дм<sup>3</sup> в анализируемую пробу вводят НgSO<sub>4</sub> из расчета 100 мг на каждые 10 мг хлоридов /3/. По этой причине, определение ООУ в «крепких» хлоридных растворах не только затруднительно, но и может привести к ошибочному результату («потери» органических соединений в результате разбавления пробы и с осадком хлорида ртути).

В сообщении приведены результаты сравнительной оценки ХПК растворов сахарозы в присутствии хлоридов и при устранении «мешающего» влияния ионов СГ добавлением в пробы Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Измерение ХПК титриметрическим методом проводили по аттестованной в соответствии с ГОСТ Р. 8. 563-96 методике (свидетельство №224. 01. 02. 134/2004), разработанной ООО НПП «Аква-тест», г. Ростов-на-Дону. Для анализа в аликвоту (объем до 20 см<sup>3</sup>) добавляли 10,0 см<sup>3</sup> раствора К<sub>2</sub>Сг<sub>2</sub>О<sub>7</sub> (0,025 моль/дм<sup>3</sup> эквивалента) и 30 см<sup>3</sup> раствора Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.), смесь кипятили 2 ч. с обратным холодильником на песчаной бане, после чего избыток К<sub>2</sub>Сг<sub>2</sub>О<sub>7</sub> титровали раствором соли Мора (0,25 моль/дм<sup>3</sup>) в присутствии феррона до перехода окраски из синевато-зеленой в красно-коричневую. Содержание в пробах составляло (г/дм<sup>3</sup>): хлори-

ды (NaCl) – 2,0, сахаразы (использовали государственные стандартные образцы) – 0,204. В каждой серии экспериментов (с добавкой  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  и без добавки) выполняли ряд (не менее трех) параллельных анализов, разброс результатов не превышал  $\pm 1,5\%$ .

Полученные результаты приведены в таблице, из которой видно, что без добавления  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ХПК растворов сахаразы в отсутствии хлоридов (ХПК составляет  $203 \text{ мг/дм}^3$ ) и при наличии ионов  $\text{Cl}^-$ , но с учетом их «мешающего» влияния, практически одинаковы (ХПК раствора сахаразы при наличии хлоридов  $501 \text{ мг/дм}^3$ , с учетом ионов хлора –  $207 \text{ мг/дм}^3$ ). При добавлении сульфата серебра между величинами ХПК растворов сахаразы в отсутствии хлоридов (ХПК  $183 \text{ мг/дм}^3$ ) и при их наличии (ХПК  $263 \text{ мг/дм}^3$ ) имеется различие. Это различие, однако, с учетом «мешающего» влияния хлоридов, лежит в пределах погрешности метода анализа и, очевидно, является результатом неполного устранения влияния ионов хлора.

Таблица

### Величина ХПК растворов сахаразы

Раствор, г/дм <sup>3</sup>	Химическое потребление кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	
	Добавка $\text{Ag}_2\text{SO}_4$	Отсутствие $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
1. Нулевая проба	13	11
2. Раствор хлоридов, 2,0	40; 42; 39 среднее: 40	295; 291; 296 среднее: 294
3. Раствор сахаразы, 0,294	184; 181; 185 среднее: 183	204; 200; 205 среднее: 203
Итого:	235	508
4. Рабочий раствор: хлориды 2,0; сахараза 0,294:		
– без учета ХПК хлоридов	263	501
– с учетом ХПК хлоридов	225	207

Результаты исследований позволяют полагать, что определение ООУ дихроматным методом ХПК растворов с содержанием хлоридов до  $2,0 \text{ г/дм}^3$  можно проводить без добавления сульфата серебра. При этом необходимо учитывать фактическое содержание хлоридов в пробе и вносить поправку в полученные значения ХПК из расчета  $1 \text{ г}$  ионов хлора соответствует  $150 \text{ мг/дм}^3$  ХПК.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Электрохимическая очистка минерализованных сточных вод от органических примесей / М. П. Зяблицева, М. Б. Коновалов, Б. К. Тюрин, В. А. Смирнов. – Химия и технология воды, 1989, т. 3, № 6, С. 525–526.
2. Степаненко В. Е., Маслова Н. М. Хроматографическое определение органического углерода в водных растворах. – Заводская лаборатория, 1978, № 44, С. 1068–1071.
3. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод, М.: Госхимиздат, – 187 с.



# ДЕСТРУКТИВНОЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ НЕРАСТВОРИМЫХ И МАЛОРАСТВОРИМЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

*Е. В. Зяблицева\**, *К. С. Родыгин\*\**, *В. Е. Зяблицев*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*Вятский государственный университет\*,*  
*Региональный центр государственного экологического контроля*  
*и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения*  
*химического оружия по Кировской области\*\*,*

Метод деструктивного электрохимического окисления органических соединений нашел применение при очистке промышленных сточных вод от органических примесей. Эффективность метода деструкции (высокие степень очистки и степень полной деструкции органических соединений до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ) показана /1/ при электрохимической очистке сбросовых растворов хлоридов щелочных и щелочно-земельных металлов от растворимых органических примесей. Одновременно принято считать, что метод деструктивного электрохимического окисления не применим при электрохимической очистке растворов от нерастворимых и малорастворимых органических соединений.

В сообщении приведены результаты использования метода деструктивного электрохимического окисления органических соединений при очистке натуральных и модельных сточных вод от нерастворимых и малорастворимых органических примесей. В качестве объекта исследований использовали натурные сточные воды ОАО «Кировский гормолокозавод» (объем сточных вод до  $1500 \text{ м}^3$ /сутки; состав по данным разового анализа: ХПК  $673 \text{ мг/дм}^3$ , рН 8,6, взвеси  $60 \text{ мг/дм}^3$ , нефть  $8 \text{ мг/дм}^3$ , эфиры растворимые  $32 \text{ мг/дм}^3$ ). Модельные растворы готовили добавляя молоко в количестве  $10\text{--}50 \text{ см}^3/\text{дм}^3$  в воду (использовали дистиллированную и водопроводную воду). Исследования проводили при параметрах процесса: содержание хлоридов (в виде  $\text{NaCl}$ )  $3\text{--}10 \text{ г/дм}^3$ , рН  $4,5\text{--}6,5$ , плотность тока  $500\text{--}1500 \text{ А/м}^2$ , температура  $60\text{--}85 \text{ }^\circ\text{C}$ , количество электричества до  $25 \text{ А}\cdot\text{ч}/\text{дм}^3$ , перемешивание. Степень полного деструктивного окисления (до диоксида углерода и воды) рассчитывали по остаточному содержанию общего органического углерода в очищенном растворе, который определяли хроматографически /2/.

Установлено, что в процессе электролиза наблюдается сильное вспенивание (характерно для начальной стадии процесса) и изменение состава и цвета раствора; исходный раствор мутный, в процессе электролиза становится прозрачным и темнеет, в ряде опытов наблюдали образование взвесей и расслоение раствора. Замечено, что после «выстаивания» (до  $10\text{--}20$  часов) очищенного раствора темная окраска исчезала, раствор становился прозрачным. Степень полного деструктивного окисления органических примесей составляла до 75%.

Результаты исследований позволяют считать возможным проводить деструктивное электрохимическое окисление нерастворимых и малорастворимых органических соединений в водных растворах хлоридов. Для повышения степе-

ни деструкции и снижения энергозатрат необходимы технические решения, позволяющие увеличить эффективность использования анодных и объемных окислительных процессов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зяблицев В. Е., Зяблицева М. П. Безотходные и малоотходные производственные процессы // Всероссийская научная школа «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика»: сборник материалов. – Киров, 13–15 ноября 2003 г. Выпуск 1. – С. 176–179.

2. Степаненко В. Е., Маслова Н. М. Хроматографическое определение органического углерода в водных растворах. – Заводская лаборатория, 1978, № 44, С. 1068–1071.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ ИЗ ХЛОРИДА ЛАНТАНА, АЦЕТАМИДА И ВОДЫ ПРИ 25 °С

*Е. С. Изместьев, И. А. Токарева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
химический факультет*

Редкоземельные элементы находят широкое применение в промышленности, радиотехнике, медицине, черной и цветной металлургии. Ввиду необычайной близости их химических свойств появилось множество проблем при добыче и разделении. Важную роль при выделении РЗЭ из смеси имеет исследование совместной растворимости соединений содержащих эти элементы.

В литературе встречаются работы по исследованию тройных систем одним из компонентов которых являются соли лантана. В частности изучены системы  $\text{La}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{La}(\text{ClO}_4)_3 - \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{La}(\text{NO}_3)_3 - \text{C}_6\text{H}_6\text{CONH}_2 - \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_8\text{Ta}_6\text{O}_{19} - \text{La}(\text{NO}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$  и др. В нашей лаборатории была изучена совместная растворимость хлорида лантана с глицином и  $\beta$ -аланином, и получены конгруэнтно растворимые соединения  $\text{LaCl}_3 \cdot 3\beta\text{-NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{LaCl}_3 \cdot 3\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ . Дальнейшее исследование свойств лантановых солей поможет получить новые комплексные соединения и создать методы отделения лантана от сопутствующих его элементов с близкими химическими свойствами.

Исследование тройной системы из хлорида лантана, ацетамида и воды является продолжением изучения растворимости хлорида лантана в присутствии различных органических азотсодержащих соединений, выступающих при комплексообразовании в роли лигандов. В нашей работе в качестве азотсодержащего лиганда был взят аминоксидрид.

Цель работы – выяснение возможности комплексообразования между хлоридом лантана и ацетамидом в водной среде и сравнение полученных на основе исследования данных с результатами предшествующих работ, проводимых в научной лаборатории Вятского государственного гуманитарного университета с аминокислотами.

Анализ ведется методом изотермической перекристаллизации. Выяснено, что хлорид лантана кристаллизуется из насыщенных растворов в виде шестиводного кристаллогидрата состава  $\text{LaCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Количественное определение

ионов лантана проводится комплексонометрическим методом. Выяснено, что растворимость хлорида лантана составляет 69,7% по массе.

При анализе ацетамида методом Кьельдаля при прямой перегонке с едким натром определена его растворимость, она составляет 70%.

Исследование данной системы еще не закончено, но по полученным предварительным данным можно предположить, что новых соединений не образуется. Поэтому данную систему можно отнести к простой эвтектике.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОВЕСИЙ В ВОДНЫХ СИСТЕМАХ ИЗ НИТРАТОВ КОБАЛЬТА И КАДМИЯ С ГЛИЦИНОМ ПРИ 25 °С**

*А. А. Бояринцева, Е. В. Ситникова, Т. Я. Ашихмина  
Вятский государственный гуманитарный университет*

Ранее нами было изучено взаимодействие в насыщенных водных растворах нитратов кобальта и кадмия с  $\beta$ -аланином при 25 °С. В обеих системах осуществляются процессы комплексообразования. В твёрдую фазу кристаллизуются новые соединения состава 1:4:2.

Тройные водные системы с участием нитратов кобальта и кадмия с глицином и  $\beta$ -аланином исследуются нами с целью изучения физико-химических свойств и выяснения происходящих в системах изменений при совместном присутствии исходных компонентов. Кроме того, изучение процессов комплексообразования в водных растворах с участием солей  $d$  – переходных металлов с различными органическими лигандами на примере глицина и  $\beta$ -аланина имеет как теоретическое, так и прикладное значение.

В настоящей работе исследована возможность комплексообразования между нитратами кадмия и кобальта с глицином в водной среде при 25 °С. Равновесие в системах устанавливалось в течение 4–5 суток. В качестве исходных компонентов брали глицин марки «х.ч.» и перекристаллизованные и очищенные тетрагидратнитрата кадмия и гексагидратнитрата кобальта. Также, как и в системах с участием  $\beta$ -аланином, в данных системах происходят процессы комплексообразования. Однако при постепенном добавлении к глицину неорганической соли кадмия или кобальта наблюдается сильное увеличение вязкости насыщенных растворов. Системы в этих условиях становятся гомогенными, несмотря на значительное суммарное содержание глицина и нитратов исследуемых металлов. На изотерме растворимости появляется разрыв. Образующиеся жидкие фазы выдерживались под вакуумом над концентрированной серной кислотой в течение 9–10 суток, а также в условиях при низких температурах от 0 до –21 °С. Однако кристаллизации твердых фаз из насыщенных растворов при данных условиях не выявлено.

Такое поведение исследуемых компонентов можно объяснить либо образованием новых соединений с ещё более низкими температурами плавления, как это наблюдалось ранее в случае комплексообразования перхлората празеодима с карбамидом (в данной системе плавкости между компонентами зафик-

сирована кристаллизация нового соединения при  $-43^{\circ}\text{C}$ ), либо образованием легкоплавких смесей на основе исходных компонентов.

## ИЗУЧЕНИЕ ХЕМОТОКСИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ТЕСТ-ОБЪЕКТА ИНФУЗОРИИ НА ПИРОФОСФАТЫ

*М. А. Позолотина, Н. А. Шулятьева, Т. Я. Ашихмина*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии*

*Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*

*Региональный центр государственного экологического контроля*

*и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения*

*химического оружия по Кировской области*

В эксперименте использовалась соль пиродифосфорной кислоты пиродифосфат натрия или тетранатрийпиродифосфат –  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .

Пиродифосфат натрия – кристаллическое вещество, образует кристаллогидраты. Получают дегидратацией гидроортодифосфатов натрия. Применяются в качестве компонентов моющих средств, зубных паст и цементов. Соль хорошо растворима в воде.

Определение токсичности тетранатрийпиродифосфата проводилось на растворах с разной концентрацией  $0,01\text{ M}$ ;  $5 \cdot 10^{-3}\text{ M}$ ;  $5 \cdot 10^{-4}\text{ M}$ ;  $5 \cdot 10^{-5}\text{ M}$ . 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  $0,00 < T < 0,40$ ;
- 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 (табл.) свидетельствуют о том, что концентрации тетранатрийпиродифосфата от  $0,01\text{ M}$  до  $5 \cdot 10^{-4}\text{ M}$  для инфузории туфельки являются умеренно токсичными, а концентрация  $5 \cdot 10^{-5}\text{ M}$  – малотоксична.

**Оценка влияния различных концентраций тетранатрийпирофосфата  
на биотест – инфузория туфелька**

Концентрация токсиканта, С, М	Индекс токсичности, Т, у. е.	Оценка токсичности среды
0,01	2,24 ± 0,85	Умеренная степень токсичности
5*10 <sup>-3</sup>	1,38 ± 0,401	Умеренная степень токсичности
5*10 <sup>-4</sup>	0,80 ± 0,231	Умеренная степень токсичности
5*10 <sup>-5</sup>	0,45 ± 0,13	Допустимая степень токсичности

**ИЗ ОПЫТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛОРИМЕТРА АЛЯМОВСКОГО**

*А. В. Милков, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

Колориметр предназначен для определения кислотности почвы (рН солевых и водных вытяжек из почвы), а также для определений концентрации водородных ионов в любых бесцветных или слабо окрашенных жидкостях, имеющих значение рН от 4,0 до 8,0. За многие годы эксплуатации наборов на кафедре химии часть эталонных ампул были потеряны или разбиты.

Нами была поставлена задача: восстановить утраченные эталоны. С этой целью были приготовлены ацетатные и аммиачные буферные смеси с необходимыми значениями рН. Значения рН рассчитывали по формулам:

$pH = pK_{\text{кисл.}} + \lg (C_{\text{н соль}} \cdot V_{\text{соль}} / C_{\text{н кисл.}} \cdot V_{\text{кисл.}})$  – ацетатный буфер;

$pH = 14 - pK_{\text{осн.}} + \lg (C_{\text{н соль}} \cdot V_{\text{соль}} / C_{\text{н осн.}} \cdot V_{\text{осн.}})$  – аммиачный буфер.

Активную концентрацию ионов водорода вычисляли с учётом коэффициента активности по ионной силе раствора. К приготовленным буферным растворам приливали 0,3 мл комбинированного индикатора. Растворы приобретали окраску эталона. Таким способом были восстановлены все недостающие ампулы наборов Н. И. Алямовского. Со временем мы обнаружили, что все приготовленные нами растворы обесцветились. Наши усилия были потрачены напрасно!

В чём причина неудачи? Оказывается, что стандартная шкала эталонов в наборе Н. И. Алямовского является искусственной. Она готовится из окрашенных растворов солей путём определённого сочетания объёмов (в миллилитрах). Об этой «бутафории» с эталонными растворами в Инструкции к набору Алямовского не сказано ни слова.

Чтобы исключить подобные ошибки в реставрации или изготовлении колориметра, приведём таблицу соотношения объёмов растворов солей для шкалы по Алямовскому. Зная состав растворов, можно изготовить в школе самодельный колориметр для определения рН с устойчивой окраской эталонов.

**Приготовление искусственной стандартной шкалы**

Таблица

**Соотношение объемов растворов солей и воды для шкалы по Алямовскому**

pH	CoCl <sub>2</sub>	FeCl <sub>3</sub>	CuCl <sub>2</sub>	CuSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	pH	CoCl <sub>2</sub>	FeCl <sub>3</sub>	CuCl <sub>2</sub>	CuSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
4.0	9.60	0.30	–	–	0.10	6.2	1.40	5.50	0.25	–	2.85
4.2	9.15	0.45	–	–	0.40	6.4	1.40	5.00	0.40	–	3.2
4.4	8.05	0.65	–	–	1.30	6.6	1.40	4.20	0.70	–	3.70
4.6	7.25	0.90	–	–	1.85	6.8	1.90	3.05	1.00	0.40	3.65
4.8	6.05	1.50	–	–	2.45	7.0	1.90	2.50	1.15	1.05	3.40
5.0	5.25	2.80	–	–	1.95	7.2	2.10	1.80	1.75	1.10	3.25
5.2	3.85	4.00	–	–	2.15	7.4	2.20	1.60	1.80	1.90	2.50
5.4	2.60	4.70	–	–	2.70	7.6	2.20	1.10	2.25	2.20	2.25
5.6	1.65	5.55	–	–	2.80	7.8	2.20	1.05	2.20	3.10	1.45
5.8	1.35	5.85	0.05	–	2.75	8.0	2.20	1.00	2.10	4.00	0.70
6.0	1.30	5.50	0.15	–	3.05						

Приготовление солей для цветной шкалы.

Хлорид кобальта (59,5 г CoCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O растворяют в 1л 1 %-ной соляной кислоты).

Хлорид железа (III) (45,05 г FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O растворяют в 1л 1%-ной соляной кислоты).

Хлорид меди (II) (400 г CuCl<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O растворяют в 1л 1%-ной соляной кислоты).

Сульфат меди (II) (200 г CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O растворяют в 1л 1%-ной соляной кислоты).

Шкала отличается большой стойкостью и при хранении в темном месте может служить несколько лет.

**Комбинированный индикатор для набора Н. И. Алямовского**

В качестве комбинированного индикатора используют смесь метилового красного и бромтимолового синего.

Приготовление индикатора.

1. Метилловый красный: 0,1 г сухого индикатора растирают в агатовой ступке с небольшим количеством этилового спирта. Затем с помощью спирта раствор переносят в стакан с доведением общего объема до 300 мл, далее туда же прибавляют 7,4 мл 0,05 н. раствора гидроксида натрия. Наконец, весь раствор переносят в мерную колбу емкостью 500 мл и доливают дистиллированной водой до метки.

2. Бромтимоловый синий: 0,1 г сухого индикатора растворяют в 52 мл этилового спирта и прибавляют туда же 3,2 мл 0,05 н. раствора гидроксида натрия. Затем весь раствор переносят в мерную колбу емкостью 250 мл и доводят до метки дистиллированной водой.

Смешав 1 часть раствора метилового красного с двумя частями раствора бромтимолового синего, получают комбинированный индикатор. Его хранят в склянках из темного стекла. Этот смешанный индикатор позволяет вести определение pH в интервале от 4 до 8, что охватывает почти весь диапазон колебаний значений pH природной воды.

Приведённый в таблице состав эталонных растворов позволяет изготовить самодельный колориметр или поддерживать в рабочем состоянии имеющийся набор Алямовского для проведения экологических исследований в школе.

## **К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В ОКРЕСТНОСТЯХ КИЛЬМЕЗСКОГО ЯДОМОГИЛЬНИКА**

*Е. В. Гайтанова, И. В. Кропачева, М. В. Харина, Е. В. Дабах*  
*Вятский государственный гуманитарный университет*

Используемые при оценке загрязнения почв ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) веществ различаются в зависимости от гранулометрического состава и рН почвы. Следовательно, прежде всего необходимо определить именно эти показатели, от которых зависит поведение элемента в почве и токсичность его для растений и животных.

Кильмезский ядомогильник расположен в Кильмезском районе Кировской области в 16,5 км юго-восточнее п. Нема на склоне Ореховской возвышенности, где распространены дерново-сильнопodzольные почвы легкого гранулометрического состава, сформировавшиеся на двучленных отложениях. Учитывая изолированность захоронения от воздушной среды и рельеф местности, реальным источником загрязнения могут быть грунтовые воды, выходы которых приурочены к ручьям к западу и востоку от объекта и к р. Осиновка. Распространенные по их берегам почвы отличаются заболоченностью, высоким содержанием органического вещества, суглинистым гранулометрическим составом и, соответственно, высокой поглотительной способностью. Полученные нами результаты определения рН в водной и солевой (1М КСl) вытяжке показали, что большая часть почв (9 проб из 10) относятся к среднекислым (с рН от 4,6 до 5,0) и слабокислым (с рН от 5,1 до 5,5). Таким образом, при оценке загрязненности почв необходимо учитывать, что согласно ГН 2.1.7.2042–06 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» ОДК элементов, содержащихся в составе захороненных пестицидов: кадмия, меди, мышьяка и цинка, для таких почв более жесткие, чем для суглинистых нейтральных почв. Кроме того, при относительно невысоком валовом содержании элементов, в кислой среде они будут проявлять большую подвижность, что также следует иметь в виду при выборе показателей мониторинга и оценке загрязненности почв.

## ПЕРЕЧЕНЬ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В КОМПОНЕНТАХ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ КИЛЬМЕЗСКОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ЯДОХИМИКАТОВ

*А. В. Марамзина, Е. А. Домнина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*химический факультет*

Кильмезский ядомогильник расположен в Кильмезском районе Кировской области в 16,5 км юго-восточнее п. Нема на Ореховской возвышенности. По данным товаротранспортных накладных в могильнике захоронено 75 наименований веществ общей массой 427269,8 кг.

По литературным данным нами было установлено, что захороненные вещества по токсичности относятся к разным классам опасности, в том числе и к первому. Многие пестициды жидкости или кристаллические вещества, плохо растворимые в воде и не разлагающиеся при обычных условиях. Также была проведена работа по определению химического состава захороненных пестицидов. Среди них оказалось большое количество веществ, содержащих ртуть (ртутьорганические пестициды), хлор (хлорорганические) и фосфор (фосфорорганические). Были установлены формулы пестицидов и рассчитано содержание отдельных элементов в их составе. Результаты расчетов представлены в таблицы.

Таблица

### Перечень элементов, упорядоченных по убыванию суммарной массы

№ п/п	Элемент	Количество
1	Hg	77849,91399
2	Cl	39895,01847
3	S	9504,643464
4	Cu	6818,160759
5	Ca	5210,1435
6	N	3294,505599
7	P	2616,26299
8	F	2198,254693
9	As	1895,592987
10	Fe	1034,388489
11	Na	772,0861015
12	Mo	487
13	Br	473,5195531
14	Zn	151,1821086
15	Mg	18,94736842
16	B	8,684210526

Таким образом, исходя из количества обнаруженных элементов, стойкости и опасности, мы предлагаем указанные в таблице химические элементы включить в программу экологического мониторинга почв, растительности и поверхностных вод в районе Кильмезского ядомогильника.



## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

*И. И. Чеглеев, В. И. Майоров, В. В. Шляпин*

*Региональный центр государственного экологического контроля  
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения  
химического оружия по Кировской области*

На базе РЦГЭКиМ по Кировской области с мая 2006 года создан информационно-вычислительный центр (ИВЦ) государственного экологического контроля и мониторинга.

Центр обеспечен доступом к глобальной сети Internet с помощью выделенной линии типа sHDSL, получены «белые» (статические, прямые) IP адреса. Канал передачи данных между РЦГЭКиМ по Кировской области и ФГУ ГосНИИЭНП построен на базе аппаратно-програмного комплекса шифрования данных «Континент». Создана сеть терминалов для обеспечения информационного обмена с заинтересованными ведомствами (Росгидромет по Кировской области, Ростехнадзор по Кировской области, Конвенциальный отдел Правительства Кировской области).

Поскольку используемый нами ранее программный продукт «Система экологического мониторинга» оказался очень требователен к ресурсам и скорости Интернет-канала было принято решение по созданию Интернет-ресурса «Форпост».

Информационный ресурс «Форпост» предназначен для передачи аналитической информации по состоянию окружающей среды в ЗЗМ объектов УХО от региональных центров Системы государственного экологического контроля и мониторинга на терминалы СГЭКМ в контролирующие организации и ведомства в соответствии с руководящими документами, а именно «Положением об информационном обмене».

В соответствии с руководящими документами информационный ресурс СГЭКМ должен выполнять следующие функции:

**Экстренное оповещение:** в режиме «онлайн» выполнять проверку всех результатов исследований, проводимых РЦ СГЭКМ, на наличие критических превышений ПДК (здесь и далее под ПДК подразумевается любое превышение, в том числе ПДВ и ОБУВ) (более 10ПДК) с последующим отображением в графической форме и возможностью просмотра этих же данных в табличной форме;

**Отчет о превышениях:** по запросу пользователя выполнять проверку всех результатов исследований, проводимых РЦ СГЭКМ, на наличие превышений ПДК (более 1ПДК) с последующим отображением в графической форме и возможностью просмотра этих же данных в табличной форме;

**Вывод отчетных форм о результатах экологического контроля и мониторинга:** по запросу пользователя формировать полный отчет по результатам исследований, проводимых РЦ СГЭКМ за любой период времени по всем природным средам (или источникам выбросов) по всем точкам пробоотбора;

**Вывод карт с отображением точек системы пробоотбора**, с возможностью интерактивного просмотра результатов анализа по точкам, а так же карт рассеивания веществ контрольной группы (графический интерфейс).

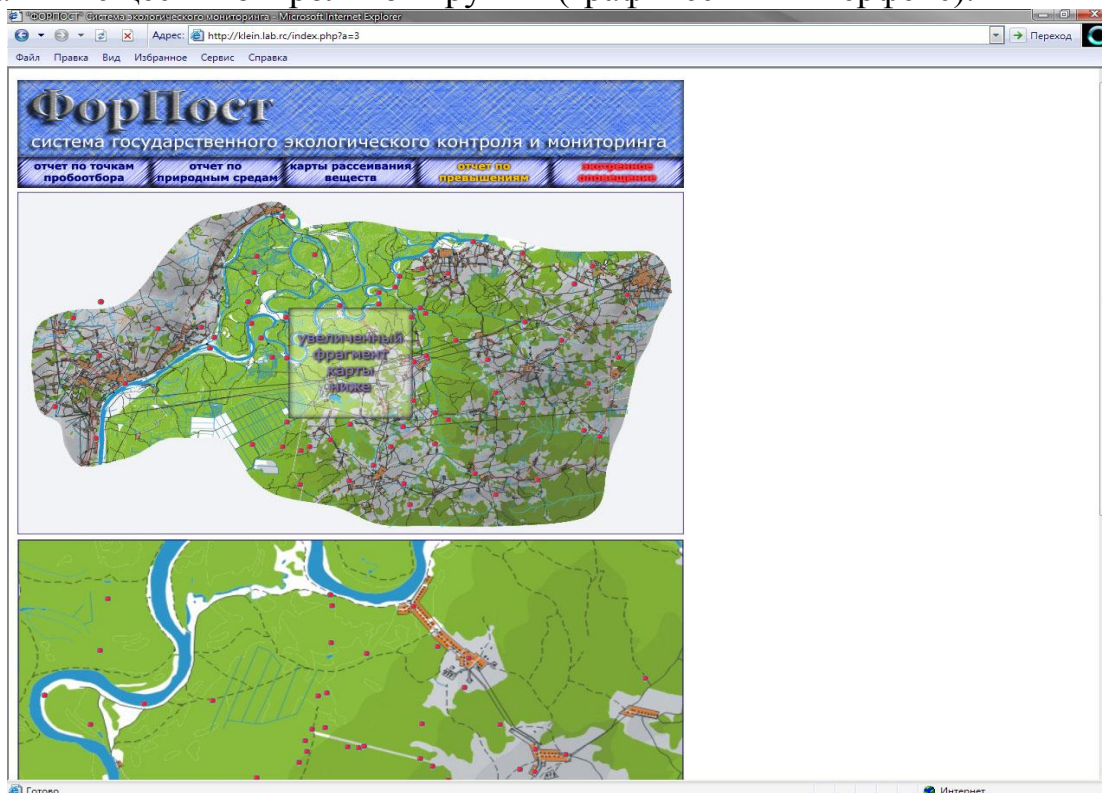


Рис. 1. Общий вид сайта информационной системы «Форпост»

Система «Форпост» является удобным и информативным средством отображения результатов экологического контроля и мониторинга.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

*Д. С. Анофриев, Т. Я. Ашихмина*

*Вятский государственный гуманитарный университет*

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 пригородных участках г. Кирова и г. Нововятска.

Обычно в естественных условиях содержание нитратов в растениях небольшое. На лесных участках и не удобренных сельскохозяйственных нитраты легко и полностью переходят в органические соединения. Однако на удобренном поле, садовом участке при чрезмерном внесении минеральных удобрений содержание нитратов может достигать и значительной величины.

Для измерения содержания нитратов, нами использовался прибор нитратомер «Нитрат-тестер». Прибор в работе удобен, каждому овощу или группе овощей у него соответствует определенная клавиша. В клубень вводится электрод от прибора и, на экране отображаются цифры, соответствующие содержа-

нию нитратов в плоде в процентах от массы. Затем рассчитывается количество мг нитратного азота, приходящееся на 1 кг продукта. Полученные данные приведены в таблице.

Таблица

**Содержание нитратов в клубнях картофеля в зависимости от времени его роста и хранения (2006-2007 гг.)**

Сроки отбора и анализа клубня	Количество нитратов, мг/кг в клубнях с участка № 1 в районе г.Нововятска	Количество нитратов, мг/кг в клубнях с участка № 2 в районе г. Кирова
1 августа	177,5	160
16 августа	144,2	154,6
5 сентября	140,6	148,6
19 сентября	133,5	126,7
10 октября	137,5	122,5
20 октября	134,3	122,1
9 ноября	140,8	133,3
11 декабря	141,0	137,6
15 января	141,9	139,0
20 февраля	143,0	138,9
13 марта	144,3	141,2
4 апреля	146,5	142,5

Примечание: 5 октября картофель был выкопан на обоих участках.

В овощах раннего созревания обычно нитратов содержится больше, чем в достигших нормальной уборочной зрелости. Из данных таблицы следует, что в ходе роста клубня в нем более активно накапливаются нитраты, затем к периоду созревания клубня содержание нитратов в них стабилизируется. Количество нитратов в клубнях картофеля стабилизируется при сохранении их и в течение 1,5 месяцев после выкапывания. При дальнейшем хранении картофеля в нем происходит некоторое увеличение нитратов со 134,3 мг/кг в октябре до 146,5 мг/кг в марте (участок в г. Нововятске) и со 122,1 до 142,5 мг/кг за этот же период в хранившемся картофеле с другого участка. Кроме того, в марте месяце отмечается прорастание клубней картофеля.

Ранее нами исследовалось содержание нитратов в клубнях картофеля, выращенного в разных районах Кировской области. Определение нитратов в клубнях проводилось в феврале–марте 2006 г. В Оричевском районе исследовался картофель, взятый в с. Пищалье, содержание нитратов в нем определено 138,3 мг/кг; п. Мирный – с двух разных участков содержание нитратов – 125 мг/кг и 131,4 мг/кг и п. Оричи – 140 мг/кг. Исследовалось содержание нитратов в картофеле, взятом из Кирово-Чепецкого района: с Полом содержание – 132,5 мг/кг, ст. Просница – 152,6 мг/кг). В картофеле, исследуемом из д. Луза Слободского района, содержание нитратов 125 мг/кг, взятом в п. Кирс Верхнекамского района – 135 мг/кг, с. Калинино Малмыжского района – 125 мг/кг, выращенном в пригороде г. Кирова – 127,5 мг/кг. В ходе исследования установлено, что содержание нитратов в клубнях картофеля из разных районов Кировской области, в том числе и с пригородных территорий г. Кирова и г. Ново-

вятска, находится в пределах от 125 до 177,5 мг/кг и не превышает норму содержания нитратов в картофеле 44 мг/кг<sub>мин.</sub> – 968 мг/кг<sub>макс.</sub>, установленную Институтом почвоведения и фотосинтеза РАН.

В молодом не дозревшем картофеле и в проросшем отмечается некоторое повышение содержания нитратов в сравнении с картофелем, достигшим уборочной зрелости.

Научное издание

**Экология родного края:  
проблемы и пути их решения**

Материалы второй областной  
научно-практической конференции молодежи

25 апреля 2007 г.

*Редакторы: Т. Я. Ашихмина, Н. М. Алалыкина*

*Верстка: Е. М. Кардакова*

*Технический редактор: С. Н. Тимофеева*

Подписано к печати  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Усл. п. л. 10,00. Тираж 500 экз. Заказ № 152/07

Вятский государственный гуманитарный университет,  
610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26.

Отпечатано в ООО «Типография “Старая Вятка”»  
610004, г. Киров, ул. Р. Люксембург, 30, т.: 65-36-77