



Материалы конференции

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
РЕГИОНАЛЬНОГО  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА:  
НАУЧНЫЙ  
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
АСПЕКТЫ**

Материалы Всероссийской научной школы  
28–30 ноября 2006 г.

ВЫПУСК IV

Киров  
2006

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

**Актуальные проблемы регионального  
экологического мониторинга:  
научный и образовательный аспекты**

Материалы Всероссийской научной школы  
28–30 ноября 2006 г.

ВЫПУСК IV

Киров 2006

ББК 20.1+74.200.57

А 98

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.,

**М. А. Зайцев**, доцент, к. п. н.,

**Г. Я. Кантор**, с. н. с., к. т. н.

**С. Ю. Огородникова**, н. с., к. б. н.

А 98 Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 28–30 ноября 2006 г.). – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2006. – 453 с.

ISBN 5-93825-326-8

В сборник вошли материалы Всероссийской научной школы «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты» в 2003–2006 гг., в рамках которой в 2006 г. Вятским государственным гуманитарным университетом и Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН при содействии Управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области проведены IV Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга» и научный семинар «Биоразнообразие лесных экосистем».

Материалы конференции и семинара отражают состояние и перспективы научных исследований в области природопользования, регионального экологического мониторинга, сохранения биоразнообразия, биоиндикации и биотестирования природных сред и объектов, разработки методов экологического моделирования, картографирования и проектирования, решения социально-экологических проблем, а также экологического образования и просвещения.

В работе Всероссийской научной школы приняли участие руководители и специалисты природоохранных организаций, ученые, преподаватели вузов, педагоги, представители средств массовой информации.

ISBN 5-93825-326-8

© Вятский государственный гуманитарный университет, 2006

© Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2006

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1 «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ»</b> .....	<b>12</b>
<b>Широких И. Г.</b> Актиномицеты в зональных почвах средней и южной тайги .....	12
<b>Юферов Г. И.</b> Грибы-макромицеты как компоненты биоразнообразия .....	15
<b>Дулин М. В.</b> Печеночники флористического памятника природы «Пузлинский» (Республика Коми) .....	16
<b>Дулин М. В.</b> Печеночники комплексного заказника «Чутьинский» (Республика Коми) .....	18
<b>Валуйских О. Е.</b> Особенности онтогенеза <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br. на границе ареала .....	20
<b>Илющечкина Н. В.</b> Влияние экологических условий на морфометрические параметры в онтогенезе <i>Valeriana officinalis</i> L. ....	21
<b>Кузнецова С. Б., Савиных Н. П.</b> Онторморфогенез княжика красивого ( <i>Atragene speciosa</i> Weinm.) .....	24
<b>Мальцева Т. А.</b> Цветорасположение <i>Ranunculus sceleratus</i> L. (Сем. Ranunculaceae) .....	26
<b>Вишницкая О. Н., Савиных Н. П.</b> О цветорасположении сабельника болотного – <i>Comarum palustre</i> L. ....	28
<b>Полетаева И. И.</b> Экология ветреницы пермской ( <i>Anemonastrum biarmiense</i> (Juz) Holub) в бассейне р. Малый Паток (Приполярный Урал, Республика Коми) .....	31
<b>Пересторонина О. Н., Чупракова Е. И.</b> Исследование ценопопуляции <i>Calypso bulbosa</i> (L.) Oakes в Кировской области .....	33
<b>Плотникова И. А.</b> Орхидные Печоро-Илычского заповедника .....	34
<b>Тарасова Е. М.</b> Флора транспортных магистралей города Кирова .....	36
<b>Антипина Г. С.</b> Натурализация новейших адвентивных видов как фактор обогащения региональной флоры .....	39
<b>Маракулина С. Ю.</b> Растительность суходольных лугов подзоны южной тайги Кировской области .....	41
<b>Савиных Н. П., Пичугина Е. В., Пересторонина О. Н.</b> «Рациональное использование природных ресурсов» с позиции системного подхода .....	44
<b>Сулейманова В. Н.</b> Оценка устойчивости сообществ <i>Maianthemum bifolium</i> к антропогенным факторам .....	47
<b>Чиркова Н. Ю.</b> Особенности накопления арбутина в листьях <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng. в зависимости от освещенности местообитания .....	49
<b>Новаковский А. Б., Дубровский Ю. А.</b> Разработка методики для полуавтоматического выделения групп сопряженных видов на основе корреляционных плеяд .....	51
<b>СЕКЦИЯ 2 «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ»</b> .....	<b>54</b>
<b>Хохлов А. А.</b> О появлении и распространении енотовидной собаки (уссурийского енота) на территории Кировской области .....	54
<b>Ляпунов А. Н.</b> Антропогенный фактор и его влияние на распространение рукокрылых в Кировской области .....	56
<b>Ляпунова О. Н., Шулятьев А. А.</b> Правовая охрана хищных птиц .....	57
<b>Масленникова О. В.</b> Фауна гельминтов промысловых животных .....	59
<b>Зиновьева А. Н.</b> Видовой состав полужесткокрылых (Heteroptera) подзоны южной тайги Республики Коми .....	61
<b>Целищева Л. Г.</b> Новый вид иксодовых клещей <i>Dermacentor pictus</i> Hermann в подзоне хвойно-широколиственных лесов Кировской области .....	64
<b>Пестов С. В.</b> Редкие виды мух-журчалок ( <i>Diptera, Syrphidae</i> ) Европейского северо-востока России .....	66

<b>Рябов В. М.</b> Материалы к обоснованию включения восточной части Кайского болота и сопредельных лесных массивов в состав территории государственного природного заказника «Былина» .....	68
<b>Юшкова Е. А.</b> Влияние хронического облучения в малых дозах на генетическую структуру популяций <i>Drosophila melanogaster</i> .....	70
<b>Ходырев Н. Н.</b> Пресноводные нематоды (Nematoda) как индикаторы сапробности водоемов .....	72
<b>Кочурова Т. И.</b> К фауне водных беспозвоночных Кировской области .....	77
<b>Алалыкина Н. М., Юшин А.</b> О состоянии наземной энтомофауны территории зоны влияния объекта уничтожения химического оружия (УХО) .....	82
<b>Хохлов А. В., Столбова Ф. С.</b> Особенности гельминтофауны охотничье-промысловых птиц различных местообитаний Кировской области .....	86
<b>Кузнецова Е. Г., Колесникова А. А.</b> Жуки (Coleoptera) комплексных заказников Республики Коми .....	88
<b>Кононова О. Н.</b> О зоопланктоне бассейна р. Вятка .....	90
<b>Ходырев Н. Н.</b> Мейобентос водоемов государственного природного заповедника «Нургуш» .....	92
<b>Ходырев Н. Н., Ходырев Г. Н.</b> Биоценотический комплекс нематод надпойменной террасы р. Вятка в окрестностях города Кирова .....	94
<b>СЕКЦИЯ 3 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ» .....</b>	<b>96</b>
<b>Мударисов Р. Г., Рафикова Ф. З.</b> Экологический мониторинг Волжско-Камского региона .....	96
<b>Кайгородова С. Ю., Мухачева С. В., Почечун В. А., Семячков А. И.</b> Разработка регламента локального экологического мониторинга для предприятий цветной металлургии .....	97
<b>Собчинко Т. П.</b> Экологический мониторинг почв .....	99
<b>Елсаков В. В., Щанов В. М., Новичкова Е. С.</b> Космический мониторинг в исследовании компонентов экосистем Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции .....	101
<b>Елькина Н. А.</b> Аэропалинологический мониторинг на территории г. Петрозаводска .....	104
<b>Соловьев А. В., Захаров В. В., Сырчина Н. В.</b> Мониторинг поверхностных вод в районе Северо-Савиновского нефтяного месторождения .....	106
<b>Антипин В. К., Бойчук М. А., Грабовик С. И., Стойкина Н. В., Возбранная А. Е.</b> Организация мониторинга динамики растительного покрова выработанных торфяников национального парка «Мещера», Владимирская область .....	108
<b>Медведева М. В., Германова Н. И., Софронова И. Н.</b> Микробиологический мониторинг состояния почв заповедных территорий Карелии .....	108
<b>Басов В. М.</b> Проблема мониторинга экологического пространства урбоэкосистем .....	110
<b>Зиганшин И. И.</b> Мониторинг озерных отложений Республики Татарстан .....	111
<b>Евдокимова Т. Е., Кузнецова Е. Г.</b> Обоснование размещения пунктов экологического мониторинга в зонах влияния производственных объектов .....	112
<b>Жангуров Е. В., Денева С. В., Каверин Д. А.</b> Автоморфные почвы комплексного заказника «Пижемский» .....	114
<b>Пастухов А. В., Каверин Д. А.</b> Генезис и классификационное положение автоморфных почв на покровных суглинках северной тайги европейского Северо-Востока .....	116
<b>Эсаулова Л. Г.</b> Проблемы экологии .....	118
<b>Бородатый И. Л.</b> Геоисторические смены ландшафтно-экологических обстановок в Вятско-Камском междуречье .....	120
<b>Собчинко Т. П.</b> Биологические и биоиндикационные методы исследования природных сред и объектов .....	122
<b>Садырин В. М.</b> <i>Acilius sulcatus</i> L. (Coleoptera) – объект биомониторинга для лимнических водоемов .....	124

<b>Нефедова Е. Е.</b> Фенология тысячелистника обыкновенного в условиях культуры в подзоне средней тайги Республики Коми .....	126
<b>Ашихмина Т. Я., Богачёв А. Л.</b> Разработка предложений по методике контроля уровня загрязнения окружающей среды в районе функционирования объекта по уничтожению химического оружия «Марадыковский» Кировской области.....	128
<b>Жаворонкова Г. С., Исправникова М. В., Фокина А. И.</b> Оценка экологического состояния почв г. Вятские поляны и пгт. Арбаж .....	130
<b>Васильева А. Н., Бельтюкова Е. Ю.</b> Загрязнение медью воздушного бассейна пос. Фаленки .....	131
<b>Ашихмина Т. Я., Дабах Е. В., Толстикова А. С., Мамаева Ю. И., Кротов Д. В., Петров С. В.</b> Изучение содержания хрома в пробах почвы и снега на территории в районе объекта хранения химического оружия «Марадыковский».....	132
<b>Васильева А. Н., Жолобова Н. В.</b> Кислотность и содержание тяжёлых металлов в почвах г. Кирова .....	134
<b>Кочурова Т. И., Панфилова И. В., Ашихмина Т. Я., Храбрых Т. С.</b> Изучение воздействия изобутилового спирта на живые организмы (на примере <i>Daphnia magna</i> ).....	136
<b>Трушков В. Ф.</b> Газохроматографические методы анализа в экологическом мониторинге воздушной среды.....	137
<b>Родыгин К. С., Ашихмина Т. Я.</b> Определение специфических загрязняющих веществ методом газовой хроматографии.....	138
<b>Загреков А. А.</b> Обоснование предоставления результатов мониторинга через мировую сеть Internet .....	140
<b>Ашихмина Т. Я., Анофриев Д. С.</b> Изучение содержания нитратов в клубнях картофеля .....	142
<b>Бородина Н. В., Шулятьева Н. А., Панфилова И. В., Ашихмина Т. Я., Позолотина М. А.</b> Изучение воздействия различных концентраций изобутилового спирта на тест-объекты <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer и <i>Paramecium caudatum</i> .....	144
<b>Титова В. А., Мамаева Ю. И., Менялин С. А., Ашихмина Т. Я.</b> Изучение состояния природных вод Оричевского района в зоне влияния объекта хранения и уничтожения химического оружия .....	145
<b>Тимонюк В. М., Васильева А. Н.</b> Результаты десятилетнего мониторинга химического загрязнения воды в р. Уржумке на территории г. Уржума .....	148
<b>Охорзин Н. Д.</b> Структура почвенного покрова как критерий ландшафтного мониторинга..	150
<b>Ашихмина Т. Я., Титова В. А., Катаева Н. Г., Недопекина Т. Л., Толстикова А. С., Петров С. В., Носкова М. В.</b> Количественное определение железа в почве и природной воде в районе объекта хранения химического оружия .....	152
<b>Ашихмина Т. Я., Яговкина Н. Н., Зонов А. В., Пересторонин Л. В., Цеховой Д. А.</b> Изучение состояния подземных вод в районе полигона бытовых отходов п. Костино.....	156
<b>Ашихмина Т. Я., Кантор Г. Я., Родыгин К. С., Пукальчик М. А., Недопекина Т. Л., Катаева Н. Г., Кибишев А. М.</b> Изучение содержания соединений фосфора в почве и природных водах на территории ЗЗМ объекта хранения химического оружия «Марадыковский» .....	160
<b>Кочурова Т. И., Бородина Н. В., Шулятьева Н. А., Панфилова И. В., Ашихмина Т. Я., Кантор Г. Я.</b> Результаты экотоксикологического анализа снегового покрова в зоне защитных мероприятий объектов по хранению и уничтожению химического оружия...	165
<b>Бородина Н. В., Кочурова Т. И., Шулятьева Н. А., Панфилова И. В., Ашихмина Т. Я., Кантор Г. Я.</b> Результаты биотестирования проб природных поверхностных вод с помощью тест-культур: водоросли хлореллы ( <i>Chlorella vulgaris</i> ), инфузорий ( <i>Paramecium caudatum</i> ), ветвистоусых ракообразных ( <i>Daphnia magna</i> ).....	168
<b>Кантор Г. Я.</b> Метод определения точности оценки экологических режимов по фитоиндикационным шкалам .....	171

<b>СЕКЦИЯ 4 «ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ».....</b>	<b>173</b>
<b>Кабилов Р. Р., Киреева Н. А., Кабилов Т. Р.</b> Принципы составления модельных тест-систем для оценки качества окружающей среды.....	173
<b>Павлова Н. Н.</b> Оценка экологической обстановки г. Обнинска методами многофакторного анализа функций распределения показателей биологической активности почв .....	174
<b>Москаленко Н. Г., Ерошенко В. И., Орехов П. Т., Сорокина Н. В.</b> Изучение динамики восстановления экосистем на трассе газопровода Надым-Пунга биоиндикационными методами .....	177
<b>Абрамова М. И., Габов Д. Н.</b> Органическое вещество снежного покрова: оценка степени загрязнения в зоне влияния выбросов целлюлозно-бумажного предприятия .....	180
<b>Дымов А. А., Лаптева Е. М.</b> Динамика свойств почв в процессе естественного лесовосстановления (на примере подзолов, развитых на двучленных отложениях) .....	180
<b>Кислицына А. П., Иванова А. Г.</b> Гумусное состояние почв кормовых севооборотов.....	183
<b>Васильева А. Н., Смагина С. С.</b> Содержание тяжелых металлов в грибах, почве и растениях вблизи автотрассы .....	185
<b>Толстикова А. С., Ашихмина Т. Я.</b> Индикация почв по ферментативной активности.....	186
<b>Торлопова Н. В., Робакидзе Е. А.</b> Характеристика напочвенного покрова ельников под влиянием загрязнения воздуха.....	189
<b>Лаптева Е. М., Митюшева Т. П., Паниюков А. Н., Виноградова Ю. А.</b> Влияние засоления на почвенно-растительный покров сельскохозяйственных угодий с. Серегово.....	190
<b>Фокина А. И., Товстик Е. В.</b> Влияние свинца на ферментативную активность пахотной почвы .....	192
<b>Абрамова А., Фокина А. И.</b> Содержание никеля в почвах города Кирова .....	194
<b>Кондакова Л. В., Домрачева Л. И., Фокина А. И., Милютин Е. А.</b> Влияние свинца на развитие альгофлоры пахотной почвы.....	195
<b>Домрачева Л. И., Кондакова Л. В., Фокина А. И.</b> Специфика развития микромицетов в пахотной почве, загрязненной свинцом .....	198
<b>Фокина А. И., Узварова Н. А.</b> Исследование способности цианобактерий <i>Nostoc paludosum</i> и <i>Nostoc muscorum</i> к детоксикации свинца .....	200
<b>Огородникова С. Ю.</b> Состояние пигментного комплекса растений вблизи объекта уничтожения химического оружия «Марадьковский» .....	203
<b>Пегушина О. А.</b> Осенняя динамика микробных комплексов в пахотной почве.....	206
<b>Воробьева Т. Я.</b> Углекислородфиксирующие микроорганизмы в экосистеме устья Северной Двины.....	208
<b>Помелов А. В.</b> Мутации <i>WaxG</i> -гена ячменя, индуцированные протравителями семян и регулятором роста альбит .....	209
<b>Сухарев А. В.</b> Влияние нитрата свинца на развитие проростков пшеницы .....	211
<b>Фёдорова Л. В., Зыков И. Е., Андриянов А. А.</b> К биоиндикационной оценке метрических параметров сосны обыкновенной ( <i>Pinus sylvestris</i> L.) .....	213
<b>Потапов А. А., Титова И. С.</b> Выращивание Люпина узколистного в качестве кормовой и сидеральной культуры .....	217
<b>Плюснина М. В., Попов Л. Б., Домрачева Л. И.</b> Использование биопрепаратов при выращивании картофеля .....	218
<b>Забелина С. А., Воробьева Т. Я., Морева О. Ю., Тарасова Н. А.</b> Оценка антропогенного воздействия на состояние экосистемы устьевой области р. Северная Двина.....	220
<b>Лямина М. Д., Фокина А. И.</b> Оценка качества питьевой воды некоторых населенных пунктов Кировской области.....	222
<b>Жвакина Е. А., Фокина А. И.</b> Содержание нитратов и нитритов в питьевой воде города Кирова.....	223

<b>Бобров Ю. А.</b> К вопросу о «видах свиты» .....	224
<b>Бобров Ю. А., Колчанова О.</b> Экология цветения некоторых вересковых европейской части России .....	226
<b>Мальцева С. А., Кондакова Л. В.</b> Биоиндикационные исследования территории дендрологического парка лесоводов Кировской области .....	228
<b>СЕКЦИЯ 5 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»</b> .....	<b>230</b>
<b>Баскин З. Л.</b> Организация промышленного эколого-аналитического контроля .....	230
<b>Зяблицев В. Е., Зяблицева Е. В.</b> Электрохимическая очистка сточных вод производств полиакрилового волокна .....	235
<b>Зяблицев В. Е., Зяблицева Е. В.</b> Солевые отходы производства ВПК-402 – фактор оптимизации процесса диафрагменного метода получения хлора и щелочи .....	237
<b>Зяблицев В. Е., Зяблицева М. П.</b> Солевые отходы производства глицерина – фактор повышения качества диафрагменной щелочи .....	239
<b>Лобанова Л. Л., Хранилов Ю. П., Горева Т. В., Баталова Е. В., Бобров М. Н.</b> Возможности утилизации цветных металлов из концентрированных отходов гальванопроизводств Кировских предприятий .....	241
<b>Горбунов А. А.</b> Применение биотехнологий для переработки органических отходов .....	243
<b>Зяблицева М. П., Тюрин Б. К., Зяблицев В. Е., Зяблицева Е. В.</b> Использование солевых отходов в сельском хозяйстве .....	245
<b>Соловьев А. В., Захаров В. В., Сырчина Н. В.</b> К вопросу о влиянии Пашнинского нефтяного месторождения на качество воды реки Печоры .....	247
<b>Зиганшин И. И.</b> Осадконакопление в малых озерах Среднего Поволжья и прогноз их заиления .....	248
<b>Дабах Е. В., Лемешко А. П., Береснева Э. Б.</b> Влияние шламонакопителя КЗОЦМ на состояние природной среды .....	249
<b>Парфенов В. А., Ефремов А. Ю., Шубников А. В., Кириллова А. Д., Ковязин Е. И., Ситяков А. С.</b> О влиянии солнечной активности на окружающую природную среду .....	251
<b>Михеева Г. А.</b> Экологические аспекты исследования пшеничной муки высшего сорта, реализуемой на рынке г. Кирова .....	255
<b>Яковлева Е. В., Габов Д. Н.</b> Биологическое накопление полициклических ароматических углеводородов различными видами растений .....	256
<b>Дружинин Г. В., Лемешко А. П.</b> Химические элементы-загрязнители в донных отложениях реки Елховки и озера Просного .....	257
<b>Скугорева С. Г.</b> Содержание тяжелых металлов в почвах и растениях Киров – Кирово-Чепецкой промышленной агломерации .....	259
<b>Ванчикова Е. В., Галаган Е. В., Резниченко В. В., Лаптева Е. М., Кондратенко Б. М.</b> Определение содержания железа (III) и алюминия (III), извлекаемых из почв раствором оксалата аммония .....	263
<b>Кудяшев Р. Г., Слободчиков А. М.</b> Содержание железа и свинца в природных средах города Слободского .....	265
<b>Клыгин В. В., Слободчиков А. М.</b> Содержание свинца в природных образцах города Омутнинска .....	266
<b>Рублёв Д. Л., Слободчиков А. М.</b> Содержание хрома в объектах г. Слободского .....	268
<b>Васильева А. Н., Багаева С. С.</b> Загрязнение аммиаком природных сред пос. Дороницы и его окрестностей .....	270
<b>Абрамова М. И., Габов Д. Н.</b> Органическое вещество снежного покрова: оценка степени загрязнения в зоне влияния выбросов целлюлозно-бумажного предприятия ...	271
<b>Баскин З. Л.</b> Методические ошибки в системе подготовки и повышения квалификации кадров в области эколого-аналитического контроля .....	272



<b>СЕКЦИЯ 6 «ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА» .....</b>	<b>274</b>
<b>Селюнина С. В.</b> Мониторинг демографических показателей районов Кировской области, входящих в зону защитных мероприятий ОУХО и ОХХО .....	274
<b>Селюнина С. В.</b> Мониторинг состояния здоровья населения, проживающего в зоне защитных мероприятий объекта «Марадыковский» Кировской области .....	275
<b>Канева И. С.</b> Особенности состояния здоровья населения республики Коми .....	278
<b>Воронина Г. А.</b> Роль мониторинговых исследований в разработке и реализации проектных заданий по программе «Здоровье и окружающая среда» .....	279
<b>Махова О. В.</b> Роль органов ученического самоуправления в здоровьесбережении школьников .....	282
<b>Косолапова Н. В.</b> Осознание практической значимости экологических знаний – условие здоровьесбережения учащихся .....	284
<b>Щербинин В. П.</b> Здоровье школьника и роль педагога в его сохранении .....	285
<b>Кочурова О. И.</b> Диагностика предмиопии как условие профилактики близорукости среди учащихся в условиях Севера .....	287
<b>Авдеева М. С.</b> Влияние экологических факторов на уровень развития двигательных качеств первоклассников .....	290
<b>Малых Т. В., Авдеева М. С.</b> Физическая подготовленность и здоровье младших школьников в зависимости от интенсивности учебной нагрузки .....	292
<b>Воронина Г. А., Артёмихина Т. В., Рябова Е. С.</b> В лес за здоровьем .....	293
<b>Малкова Н. Д.</b> Валеологический самоанализ как метод формирования устойчивой мотивации на здоровый образ жизни .....	295
<b>Мищенко Н. В.</b> Анализ функционального состояния студентов в мониторинге здоровья .....	297
<b>Худяков А. Н., Сведенцов Е. П., Туманова Т. В., Зайцева О. О., Соломина О. Н., Якшина С. А., Лаптев Д. С.</b> Выбор эффективного хладоограждающего раствора для сохранения целостности клеточной мембраны лейкоцитов в условиях холодового анабиоза (–80 °С) .....	300
<b>Лаптев Д. С., Сведенцов Е. П., Туманова Т. В., Соломина О. Н., Зайцева О. О., Якшина С. А., Худяков А. Н.</b> Оценка морфофункциональных свойств ядерных клеток крови, хранившихся в условиях околонулевых (0+2 °С) температур .....	301
<b>Овсепян В. А., Бессолицына Е. А.</b> Возможная роль полиморфных вариантов генов глутатион-S-трансферазы (GST) m1, t1 и p1 в старении .....	302
<b>Урванцева Н. П., Слободчиков А. М.</b> Содержание алюминия в растительных соках .....	304
<b>Кузнецова А. А., Попова О. Ю.</b> Сравнительная характеристика соков яблочных восстановленных, реализуемых на потребительском рынке г. Кирова .....	305
<b>Мочалова О. П., Полудницына О. С., Ширшикова О. А.</b> Качество овощной продукции, полученной в экологически опасной зоне .....	306
<b>Койкова Р. С., Огородникова О. В., Помаскина Т. В.</b> Количественное определение витамина С в продуктах питания .....	308
<b>Аккузина С. Г., Бусоргина Я. Г.</b> Выявление фальсификации молока, реализуемого на рынке города Кирова .....	310
<b>Аккузина С. Г., Дмитрова О. В.</b> Физиологическое значение и экспертиза качества йогуртов, реализуемых на рынке города Кирова .....	311
<b>Трапицына Н. Н., Свинолупова Л., Ярмоленко А. С.</b> Санитарно-химические исследования полимерной упаковки для молочных продуктов .....	313
<b>Шехурдина Е. В., Ярмоленко А. С.</b> Продукты на основе бифидобактерий для лечения и профилактики заболеваний .....	314
<b>Обухова А. Д., Аккузина С. Г.</b> Оценка органолептических показателей качества молочных консервов, реализуемых на рынке г. Кирова .....	316

<b>Попов Т. Л., Попова О. Ю.</b> Сравнительная характеристика потребительских свойств молока (жирность 3,2%) различных производителей.....	317
<b>Васильева А. Н., Поторочина С. А.</b> Оценка качества молока в рамках школьного экологического мониторинга .....	319
<b>Крылова А. В.</b> Качество живого карпа, реализуемого на рынке г. Кирова .....	320
<b>Сергеева И. В., Попова О. Ю.</b> Оценка качества виноградных натуральных красных полусладких вин, реализуемых на потребительском рынке г. Кирова через ООО «Сомелье» .....	322
<b>Машковцева Т. В., Репнякова Е. М., Данилова И. Н., Огородникова О. В.</b> Проблема утилизации биологических отходов, образующихся при производстве тромбoplastина из плаценты человека .....	323
<b>Гребёнкина Н. С., Сазанова Т. М., Ярмоленко А. С.</b> Санитарно-химические и оранолептические исследования полимерных изделий различного назначения.....	326
<b>СЕКЦИЯ 7 «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ» .....</b>	<b>328</b>
<b>Семенов Ю. В.</b> Дистанционное обучение в системе повышения квалификации учителей по экологии .....	328
<b>Зайнуллина К. С., Скупченко Л. А.</b> Коллекции ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН – основа для экологического образования населения Республики Коми .....	330
<b>Рахимов И. И., Гайсин И. Т., Абинова Л. И.</b> Преимущество и непрерывность экологического образования в процессе подготовки учителей географии .....	332
<b>Вокуюева А. В.</b> Использование ресурсов оранжереи ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН в экологическом образовании .....	335
<b>Миринова Е. П., Резник Е. Н.</b> Химические аспекты экологического образования для устойчивого развития.....	337
<b>Канина Л. Г., Лобастова С. А.</b> Опыт экологического проектирования в вузе .....	338
<b>Мухаметзянова Л. К., Зиганшин И. И.</b> Методика проведения итогового контроля по экологии .....	339
<b>Семенова Л. Б., Кочеткова М. Т.</b> Опыт экологического образования школьников .....	340
<b>Яленская Г. А.</b> Формирование экологической культуры подрастающего поколения в образовательном пространстве региона средствами дополнительного экологического образования .....	342
<b>Домнина Е. Я.</b> О системе областных массовых экологических мероприятий со школьниками и образовательными учреждениями области .....	344
<b>Патрушева Л. К.</b> Методические аспекты изучения вопросов экологии на уроках технологии.....	346
<b>Будин О. А.</b> Компетентностные аспекты в разработке мультимедийных продуктов экологического содержания .....	348
<b>Макаренко З. П.</b> Опыт выполнения научно-исследовательских работ и проектов по экологии в Лицее естественных наук.....	351
<b>Глызина А. А.</b> Пути совершенствования экскурсий в экологическом образовании.....	353
<b>Попцова Л. М.</b> Экологический мониторинг в многопрофильной школе как средство формирования проектной компетенции .....	355
<b>Хитрина О. Г.</b> Экологический компонент в образовании младших школьников в рамках предмета «Окружающий мир».....	357
<b>Горева И. В., Колдакова И. В.</b> Использование химического эксперимента с экологическим содержанием на уроках химии .....	359
<b>Деева Г. Л.</b> Экологическое образование младших школьников как условие успешной адаптации к социоприродной среде .....	361
<b>Золотарева Л. А., Береснева Е. В.</b> Использование элементов педагогических технологий обучения химии при решении в школе экологических проблем.....	362

<b>Николаева М. А., Шишкин Е. А.</b> Применение краеведческого материала для составления химических задач экологического содержания .....	364
<b>Демидов В. А.</b> На стыке химии и экологии (комплект заданий для подготовки учащихся к олимпиадам).....	365
<b>Ярмоленко А. С.</b> Курс «Экологические аспекты химии высокомолекулярных соединений» для студентов-экологов .....	367
<b>Зарубина И. М.</b> Итоги дней защиты от экологической опасности – 2006 .....	368
<b>Шишкин Е. А.</b> Отображение экологических вопросов в методических журналах «Биология в школе» и «Химия в школе за 2000–2006 годы .....	371
<b>Алалыкина Н. М., Кондакова Л. В.</b> Изучение видового разнообразия живых организмов – важная составляющая становления эколога .....	372
<b>Палкина Т. П.</b> Из опыта проектирования экологического образования в рамках многопрофильной школы .....	374
<b>Лагунова Т. А.</b> Опыт реализации проекта «Хрустальные капли Валдая» (организация исследования состояния поверхностных и грунтовых вод бассейна реки Волги учащимися химико-биологического профиля школы № 28 г. Кирова).....	377
<b>Бакулина Е. В.</b> Система непрерывного экологического образования в Стрижевской средней общеобразовательной школе № 1 Оричевского района.....	379
<b>Жилин К. А., Береснева Е. В.</b> Решение экологических проблем на уроках химии средствами проблемного обучения.....	383
<b>Калимуллина Т. Р., Канина Л. Г.</b> Технология модульного обучения в экологическом образовании в условиях сельской школы.....	385
<b>Арефьева Е. В.</b> Сосновый лес города Яранска.....	386
<b>Ярмоленко А. С., Адамович Т. А.</b> Курс «Экологическая безопасность» для студентов-химиков .....	387
<b>Блинова И. А.</b> Изучение биологического разнообразия в школе.....	388
<b>Двинина Г. Г.</b> Природа и человек: вместе или рядом? .....	389
<b>Огородникова О. В., Зайцев М. А., Ногина Ю. А.</b> Рассмотрение экологических аспектов добычи и переработки нефти в школьном курсе .....	391
<b>Огородникова О. В., Работягина И. В.</b> Итоги работы учащихся над исследовательским проектом по мониторингу водоемов .....	395
<b>Огородникова О. В., Храмова Л. А., Багина Е. С.</b> Экологизация курса органической химии для студентов нехимических специальностей .....	397
<b>Шевырталова Л. А.</b> Интеграция знаний биологии, географии и экологии в условиях преподавания дисциплин в сельской школе .....	399
<b>Максимова Л. Е.</b> Из опыта работы по подготовке учащихся к массовым мероприятиям естественнонаучной тематики .....	400
<b>Ковина Г. Н.</b> Начальная школа в системе непрерывного экологического образования.....	402
<b>Научный семинар «Биоразнообразие лесных экосистем» .....</b>	<b>405</b>
<b>Дёгтева С. В., Мартыненко В. А.</b> Ценофлора ельников европейского Северо-Востока России.....	405
<b>Матвеев Н. М.</b> Особенности биоразнообразия степных лесов Юго-Востока европейской России и их биоэкологическая оценка.....	409
<b>Дубровский Ю. А.</b> Флористическое разнообразие лесных сообществ предгорий северного и приполярного Урала .....	410
<b>Костина К. А., Рахманова Е. П., Святковская Е. А.</b> Сосудистые растения городских лесов Кольского Заполярья.....	412
<b>Зубарева Л. А.</b> Оценка состояния растительности Кировской области .....	415
<b>Вилякин А. И.</b> Популяционная структура сосны обыкновенной на востоке европейской части России.....	420

<b>Новаковская Т. В., Дьяченко З. В.</b> Парциальная флора ельников зеленомошных верхнего течения р. Кожим национального парк «Югыд ва» (Республика Коми).....	424
<b>Железнова Г. В., Шубина Т. П.</b> Листостебельные мхи комплексного заказника «Чутынский» (Республика Коми).....	426
<b>Сысуев В. А., Широких А. А., Юй Ли, Лигур Ту</b> Изучение таксономического разнообразия грибов в лесных экосистемах Кировской области.....	427
<b>Косолапов Д. А.</b> Разнообразие афиллофороидных макромицетов заказника «Чутынский» (Республика Коми).....	430
<b>Творожникова Т. А.</b> Морфо-анатомическая структура микориз ели на Севере.....	432
<b>Новаковская И. В., Патова Е. Н.</b> Видовое разнообразие почвенных водорослей еловых лесов подзон Средней и Южной тайги.....	433
<b>Конакова Т. Н., Колесникова А. А.</b> Почвенная фауна еловых лесов таежной зоны и ее изменения при антропогенном воздействии.....	435
<b>Савельева Л. Ю., Долгин М. М., Татарина А. Ф.</b> Жесткокрылые разновозрастных сосновых гарей подзоны средней тайги республики Коми.....	438
<b>Целищева Л. Г.</b> Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесов подзоны южной тайги.....	440
<b>Целищева Л. Г., Балдина А. В.</b> Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) подзоны хвойно-широколиственных лесов Кировской области.....	442
<b>Панюкова Е. В., Целищева Л. Г.</b> К фауне кровососущих комаров государственного природного заповедника «Нургуш».....	445
<b>Королев А. Н., Селиванова Н. П.</b> Комплексный заказник «Пижемский» как основа сохранения фауны наземных позвоночных Среднего Тимана.....	447
<b>Гайсин И. Т., Гайсин М. И.</b> Охрана лесных ресурсов как одна из предпосылок устойчивого развития лесопокрытых территорий РТ.....	449
<b>Сусликов К. С., Фархуллин Р. Ш.</b> Сохранение устойчивости и биоразнообразия лесных биогеоценозов (экосистем).....	451

# СЕКЦИЯ 1 «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ»

## АКТИНОМИЦЕТЫ В ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВАХ СРЕДНЕЙ И ЮЖНОЙ ТАЙГИ

*И. Г. Широких*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

Актиномицеты – грамположительные бактерии со сложным жизненным циклом, включающим мицелиальную и спорую стадии. Отличительной чертой актиномицетов от других прокариот является способность к образованию широкого спектра биологически активных веществ. Изучение актиномицетного разнообразия в естественных местах обитания имеет важное значение для теоретического обоснования и разработки методов направленного выделения ценных с точки зрения биотехнологии культур. Изменения численности и таксономического разнообразия актиномицетных комплексов могут служить целям биоиндикации и биодиагностики нарушенных лесных экосистем.

В работе впервые с использованием прямых методов и селективных приемов выделения охарактеризованы актиномицетные комплексы зональных почв средней и южной тайги в административных границах Кировской области.

Использование метода люминесцентной микроскопии позволило определить запасы биомассы актиномицетов в естественных почвах подзоны южной тайги – дерново-подзолистой и агродерново-подзолистой. Сухой актиномицетный мицелий достигал 43 кг/га в дерново-подзолистой почве, что составляет 19,5% от общей биомассы бактерий. В агродерново-подзолистой почве запасы актиномицетной биомассы снижались до 24,5 кг/га, что составило 18,7% от биомассы всех прокариот.

Кислая подзолистая почва, сформированная под пологом хвойного леса в Афанасьевском районе (разрез 23–94), характеризовалась наиболее резкими перепадами в численности мицелиальных прокариот в пределах почвенного профиля. Суммарная численность всех выделенных родов актиномицетов (*Streptomyces*, *Micromonospora*, *Streptosporangium* и актиномицеты, объединяемые в группу олигоспоровых) в подзолистой почве изменялась от  $2,5 \times 10^6$  КОЕ/г в подстилке до  $0,3 \times 10^3$  КОЕ/г в подстилающей породе. Дерново-подзолистые суглинистые почвы среднетаежной и южнотаежной подзон практически не различались между собой по плотности заселения, характеру профильного распределения и таксономическому составу актиномицетов. Во всей

выборке обследованных почв численность актиномицетов в верхних гумусовых горизонтах варьировала в пределах от  $1,6$  до  $6,1 \times 10^5$  КОЕ/г и снижалась на 1–2 порядка при переходе к оподзоленным горизонтам EL и ELBT.

Особым компонентом лесного биогеоценоза является подстилка, формирующаяся за счёт древесного опада и травянистой растительности. В подстилке сосредоточено максимальное количество микроорганизмов, осуществляющих её активную деструкцию. Анализ динамики общей численности актиномицетов в толще лесной подстилки сосновых насаждений двадцатилетнего возраста позволил в Оричевском районе выявить некоторые закономерности сезонного распределения актиномицетов в подгоризонтах подстилки, дифференцируемых в соответствии со стадиями разложения растительного опада. Так, численность актиномицетов в верхнем слое подстилки колебалась от  $2 \times 10^3$  до  $8 \times 10^3$  КОЕ/г субстрата, в то время как в нижележащих слоях отмечались значительные флуктуации в значениях этого показателя. В подгоризонте  $F_1$  численность актиномицетов изменялась скачкообразно, от  $1-6 \times 10^3$  КОЕ/г субстрата в начале лета, до  $1 \times 10^6$  КОЕ/г в середине лета, а затем снижалась до  $1-3 \times 10^5$  КОЕ/г в осенний период. В наиболее деструктурированном подгоризонте  $F_2+N$  общая численность актиномицетов в течение сезона возрастала постепенно: от  $1 \times 10^3$  КОЕ/г в июле до  $1 \times 10^6$  КОЕ/г в октябре. Максимум численности актиномицетов в подстилке последовательно перемещался в течение вегетационного сезона из слоя L, в начале сезона, в слой  $F_1$  в его середине, а затем в слой  $F_2+N$  в осенний период. В нижележащих почвенных горизонтах актиномицеты встречались значительно реже, и их численность не превышала  $1-5 \times 10^5$  КОЕ/г.

В таксономическом отношении актиномицеты во всей толще подстилки в течение июля – августа были представлены на 68–90% стрептомицетами. В октябре их доля участия в сообществе актиномицетов снижалась, причём, тем сильнее, чем выше была степень деструктурированности растительного опада. Так, если в слое L, представленном свежеопавшей неразложившейся хвоей, стрептомицеты составляли 62,5%, то в слоях  $F_1$  и  $F_2+N$ , соответствующим более поздним этапам деструкции на долю стрептомицетов приходилось 27,4 и 21,2% соответственно.

Доля в комплексе представителей рода *Micromonospora* возрастала с 25% в слое L до 37% в слое  $F_1$  и 78% в слое  $F_2+N$ , в то время как в летний период их доленое участие не превышало 20%, а в отдельные сроки составляло всего лишь 1–5%. С августа по октябрь во всей толще подстилки обнаруживались представители рода *Streptosporangium*. Количественная представленность стрептоспорангиумов в верхних слоях L и  $F_1$  значительнее, чем в более разложившихся слоях  $F_2$  и N. В качестве минорных компонентов в подстилке обнаруживались роды *Saccharomonospora* и олигоспоровые актиномицеты. Индекс разнообразия Шеннона (H), отражающий не только разницу в числе родов, но и в соотношении каждого из них, изменялся в подстилке с 0,13 до 1,45 бит/г, а в почве – с 0,38 до 0,56 бит/г, в зависимости от сезона.

Обнаруженные особенности сезонных изменений численности и таксономического состава актиномицетов отражают сукцессионную природу развития микроорганизмов в подстилке, основанную на "конвейерной" переработке организмами основного энергетического источника их существования - лесного опада.

В целом анализ таксономического состава актиномицетов в дерново-подзолистых и агродерново-подзолистых почвах таежной зоны показал, что в естественных биогеоценозах и сеяных агроценозах наблюдается характерное для зональных типов почв численное преобладание стрептомицетов над представителями других родов, что обусловлено высокой адаптивностью стрептомицетов к резким изменениям условий среды, как видов-убиквистов. Типичными доминирующими видами стрептомицетов в кислых дерново-подзолистых почвах таежной зоны являются виды секций и серий *Cinereus* *Achromogenes* и *Albus* *Albus*. В агродерново-подзолистых почвах спектр доминантов расширяется за счет видов секции *Imperfectus* и серии *Cinereus* *Chromogenes*. В окультуренных почвах увеличивается частота встречаемости представителей окрашенных форм стрептомицетов, среди которых отмечены виды серий *Cinereus* *Aureus*, *Cinereus* *Violceus*, *Helvolo-Flavus* *Helvolus*, *Roseus* *Lavendulae-roseus*. Это отразилось на высоких значениях индекса общего информационного разнообразия Шеннона –  $H=2,169-2,456$  бит/г почвы.

Неотъемлемым компонентом актиномицетного комплекса естественных лесных почв таежной зоны выступают актиномицеты рода *Streptosporangium*. Их численность в подстилке и верхнем почвенном горизонте составляет  $1-3 \times 10^5$  КОЕ/г. Относительное обилие стрептоспорангиумов в почвах среднетаежной подзоны достигает 18,2–23,0%, а в почвах южнотаежной подзоны варьирует в пределах от 1,2 до 9,0%. Олигоспоровые актиномицеты встречаются в качестве минорного компонента при вовлечении лесных почв в хозяйственное использование.

Таким образом, в актиномицетном комплексе зональных подзолистых и дерново-подзолистых почв Кировской области обнаружены представители родов *Streptomyces*, *Micromonospora*, *Streptosporangium* и группы олигоспоровых актиномицетов. Установлено, что стрептомицеты занимают доминирующую позицию в комплексе почв лесных биогеоценозов, микромonosпоры – типичные частые, а стрептоспорангиумы – типичные редкие в комплексе. Видовое разнообразие стрептомицетов возрастает в направлении с севера на юг, а также при вовлечении естественных почв в сельскохозяйственное производство.

## ГРИБЫ-МАКРОМИЦЕТЫ КАК КОМПОНЕНТЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Г. И. Юферев

Обычные виды съедобных грибов менее показательны в плане биологического разнообразия местности, поскольку имеют более широкую экологическую пластичность, связаны с основными древесными породами, произрастающими повсюду. Поэтому биоразнообразие местности лучше видно на примере грибов более редких. Флора грибов-макромицетов изучалась автором на протяжении около 20 лет в радиусе примерно 10 км от деревни Шмелево Свечинского района, Кировской области.

Деревня Шмелево расположена на границе двух физико-географических районов: Моломо-Ветлужского к северу и Вятско-Пижмо-Какшинского к югу (Природа Кировской области, 1966). Северную часть района занимают возвышения Свечинских Увалов (Фридман, Кубрак, 1995) с преобладанием суглинистых почв. В XIX веке она была почти безлесной, занятой пашней, сенокосными лугами и пастбищами. На протяжении минувшего столетия участки пашни, трудные для механизированной обработки, постепенно забрасывались и зарастали лесом. Этот процесс усилился в последние 20 лет.

Южная часть расположена в участке Вятско-Ветлужской депрессии с аллювиальными отложениями. Большую часть занимают старые сосновые и елово-сосновые леса на песках и торфяниках. В них вкраплены участки пашни, которые в последние годы зарастают лесом.

Только в северной половине встречаются следующие виды грибов: *Helvella crispa* Fr., *Gyromitra gigas* (Krombh.) Cke., *Ramaria flava*. (Fr.) Quél., *R. botrytis* (Pers.: Fr.) Ricken, *R. pallida* (Schaeff.) Ricken, *Xerocomus chrysenteron* (St. Amans) Quél., *Hygrophorus flavodiscus* Frost. ap. Peck, *H. gliocyclus* Fr., *Neohygrocybe nitrata* (Pers.) Kovalenko, *Tricholoma colossium* (Fr.) Quél., *Cortinarius varicolor* Fr., *Russula virescens* (Schaeff. ex Zantedeschi) Fr., *R. azurea* Bres., *Lactarius azonites* (Pull.) Fr. *Hygrophorus flavodiscus*, *Tricholoma colossium* и *Ramaria flava* найдены в елово-сосновом перелеске на месте бывшей деревни, *Hygrophorus gliocyclus* на склоне лесного оврага, *Xerocomus chrysenteron* в защитной лесополосе железной дороги. Остальные виды в лесах и перелесках на месте бывших сельхозугодий.

Только в южной половине найдены грибы: *Helvella lacunosa* Fr., *Gyromitrodes sphaerospora* (Peck) Vasilkov, *Rhizina undulata* Fr., *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst., *Albatrellus ovinus* (Fr.) Murr., *Craterellus cornucopioides* (Fr.) Pers., *Cantharellus tubaeformis* Fr., *Clavariadelphus pistillaris* (Fr.) Donk, *Sarcodon imbricatus* (Fr.) Karst., *Gyrodon lividus* (Fr.) Sacc., *Xerocomus badius* (Fr.) Kuehner ex Gilb., *Paxillus atrotomentosus* (Fr.) Fr., *Hygrophorus piceae* Kuehner, *Tricholoma triste* (Fr.) Quél., *T. portentosum* (Fr.) Quél., *Stropharia aeruginosa* (Fr.) Quél., *Cortinarius evernius* (Fr.) Fr., *C. pholideus* (Fr.) Fr., *C. sanguineus* (Fr.) Fr., *C. scutulatus* (Fr.) Fr., *Russula consobrina* (Fr.) Fr., *Lactarius lignyotus* Fr., *L. zona-*



*rioides* Kühn. et Romagn., *L. citriolens* Pouz., *L. musteus* Fr., *Geastrum rufescens* Pers., *G. striatum* DC., *G. quadrifidum* Pers.

Большинство видов связаны со старыми сосновыми и елово-сосновыми лесами разных типов. *Gyromitrodes* найден во влажном осиннике на гниющей древесине *Gyrodon* – во влажных ольшаниках, *Lactarius zonarioides* возле поймы лесной речки, *L. musteus* – в молодом сосняке лишайниково-зеленомошном, *G. rufescens* – в мелиорированном лесу, *G. striatum* – на остатках муравейника в ельнике, *Cortinarius scutulatus* – в сфагновой субори, *C. evernius* – в суборидолгомошнике на куртинках сфагнума, *Rhizina undulata* – на вырубках сухих боров.

По флористическому списку грибов какого-либо района, хотя бы далеко не полному, можно составить представление о его ландшафте. Так наличие *Hygrophorus lucorum* Kalchbr. или *Boletinus asiaticus* Sing. свидетельствует о произрастании старых деревьев лиственницы, хотя бы в куртинах. *Suillus grevillei* (Klotsch) Sing. и *Boletinus cavipes* Kalchbr. могут расти и в молодых культурах лиственницы, *Gyrodon lividus* говорит о наличии сырых ольшаников, а *Lactarius lilacinus* (Lasch.) Fr. растет в менее влажных ольшаниках. Наличие *Phaeolepiota aurea* (Fr.) Maire в Красной книге Удмуртии – признак того, что в республике не было широкой мелиорации, такой как в Кировской области, где этот гриб является массовым по берегам мелиоративных каналов.

Большой интерес представляет изучение смен грибной флоры на зарастающих лесом пашнях. К сожалению, изучение грибов области в настоящее время находится на стадии любительства.

## ПЕЧЕНОЧНИКИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ПУЗЛИНСКИЙ» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

*М. В. Дулин*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Флористический памятник природы «Пузлинский» (15 га) расположен в Усть-Куломском районе Республики Коми, в окрестностях пос. Пузла (62° 25' с.ш.; 54° 40' в.д.). Он занимает участок (1.5 км) долины р. Пузла (левый приток р. Вычегда), в ее устье. Растительность представлена лесными (сосняки, березняки, ельники), прибрежно-водными (берега реки и ручьев), луговыми (прибрежные луговины), пионерными (лесные дороги), каменистыми (осыпи известняков) сообществами (Кадастр..., 1993).

Материалом для настоящей работы послужили сборы печеночников, выполненные на территории флористического памятника природы «Пузлинский» в 2000 г. Было сделано 11 бриофлористических описаний и собрано 287 образцов. В результате составлен список, насчитывающий 46 видов и 2 разновидности печеночников, относящихся к 29 родам и 16 семействам.

Виды печеночников, выявленные на территории флористического памятника природы «Пузлинский»:

- Aneura pinguis* (L.) Dumort.  
*Barbilophozia barbata* (Schmidel ex Shreb.) Loeske  
*Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske  
*Blasia pusilla* L.
- Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort.  
*Calypogeia integristipula* Steph.  
*Calypogeia muelleriana* (Schiffn.) K.Müll.  
*Calypogeia neesiana* (C.Massal. et Carestia) K.Müll.  
*Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort.  
*Cephalozia lunulifolia* (Dumort.) Dumort.  
*Cephalozia pleniceps* (Austin) Lindb.  
*Cephaloziella rubella* (Nees) Warnst.  
*Chiloscyphus pallescens* (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort.  
*Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda
- Conocephalum conicum* (L.) Underw.  
*Crossocalyx hellerianus* (Nees ex Lindenb.) Meyl.  
*Geocalyx graveolens* (Schrad.) Nees  
*Harpanthus flotovianus* (Nees) Nees  
*Isopaches bicrenatus* (Schmidel ex Hoffm.) H.Buch  
*Leiocolea gillmanii* (Austin) A.Evans  
*Leiocolea heterocolpos* (Thed. ex Hartm.) H.Buch
- Lepidozia reptans* (L.) Dumort.  
*Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort.
- Lophocolea minor* Nees  
*Lophozia excisa* (Dicks.) Dumort.  
*Lophozia longidens* (Lindb.) Macoun  
*Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort.  
 (отмечены две вариации: var. *longiflora* (Nees) Macoun и var. *guttulata* (Lindb. et H.W. Arnell) Bakalin)  
*Lophozia silvicola* H.Buch  
*Marchantia alpestris* (Nees) Burgeff  
*Marchantia polymorpha* L.  
*Obtusifolium obtusum* (Lindb.) S.W.Arnell
- Orthocaulis attenuatus* (Mart.) A.Evans  
*Orthocaulis kunzeanus* (Huebener) H.Buch  
*Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.  
*Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr.  
*Plagiochila asplenioides* (L. emend. Taylor) Dumort.  
*Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb.  
*Preissia quadrata* (Scop.) Nees
- Ptilidium pulcherrimum* (G.Web.) Vain.  
*Radula complanata* (L.) Dumort.  
*Riccardia palmata* (Hedw.) Carruth.  
*Scapania curta* (Mart.) Dumort.  
*Scapania irrigua* (Nees) Nees  
*Scapania mucronata* H.Buch  
*Schistochilopsis incisa* (Schrad.) Konstantinova  
*Tritomaria exsectiformis* (Breidl.) Schiffn. ex Loeske

Основу представленного флористического списка составляют широко распространенные на Севере Голарктики виды печеночников. Редких охраняемых на территории Республики Коми таксонов не выявлено, что указывает на невысокую ценность обследованной территории с точки зрения сохранения мест обитания редких бриофитов. Интерес представляют лишь находки в обследованных сосняках печеночников *Crossocalyx hellerianus*, *Riccardia palmata*, *Schistochilopsis incisa*, характерных для старовозрастных лесов.

Исследование показало, что наибольшее видовое разнообразие печеночников отмечается в лесных сообществах – 32 вида (березняки – 22, сосняки – 18, ельники – 13). Здесь обычны такие виды, как *Cephalozia lunulifolia*, *Lophozia longidens*, *Ptilidium pulcherrimum*. Менее богаты прибрежно-водные местообитания – 18 видов, где можно встретить такие виды, как *Marchantia polymorpha*, *Pellia neesiana*, *Scapania irrigua*. Наличие выходов известняков обусловило появление кальцефильных видов: *Conocephalum conicum*, *Leiocolea gillmanii*,

*Pellia endiviifolia*. В пионерных местообитаниях выявлено 15 видов: *Blasia pusilla*, *Isopaches bicrenatus*, *Scapania curta* и др. На каменистых склонах найдено 10 видов, например, *Leiocolea heterocolpos* и *Preissia quadrata*. Видовой состав прибрежных разнотравных луговин оказался наиболее бедным, здесь отмечено лишь шесть видов, из которых обычны *Barbilophozia lycopodioides*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Plagiochila porelloides*.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 06-04-48002).

#### ЛИТЕРАТУРА

Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. – Сыктывкар, 1993. Ч. 1. – 190 с.

### ПЕЧЕНОЧНИКИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА «ЧУТЬИНСКИЙ» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

*М. В. Дулин*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Комплексный заказник «Чутьинский» (19.1 тыс. га) расположен в Ухтинском р-не Республики Коми, в окрестностях г. Ухта (63° 33' с.ш.; 53° 44' в.д.), в верховьях р. Чутью (левый приток р. Ухта). Растительность представлена в основном сосновыми и еловыми лесами (Кадастр..., 1993).

Исследование бриофлоры заказника «Чутьинский» проводилось в июле 2005 г. Было выполнено 29 бриофлористических описаний и собрано 253 образца печеночников. В результате обработки полученных материалов было установлено, что флора печеночников заказника характеризуется невысоким таксономическим разнообразием и насчитывает 41 вид и 2 разновидности из 24 родов, 15 семейств, 3 порядков и 2 подклассов. Список таксонов печеночников, выявленных на территории комплексного заказника «Чутьинский»:

<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda
<i>Barbilophozia barbata</i> (Schmidel ex Shreb.) Loeske	<i>Isopaches bicrenatus</i> (Schmidel ex Hoffm.) H.Buch
<i>Barbilophozia hatcheri</i> (A.Evans) Loeske	<i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort.
<i>Blasia pusilla</i> L.	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dumort.	<i>Lophocolea minor</i> Nees
<i>Calypogeia integristipula</i> Steph.	<i>Lophozia excisa</i> (Dicks.) Dumort.
<i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) K.Müll.	<i>Lophozia longidens</i> (Lindb.) Macoun
<i>Calypogeia sphagnicola</i> (H.Arnell et J.Perss.) Warnst. et Loeske	<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dumort.
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.	(отмечены две вариации: var. <i>longiflora</i> (Nees) Macoun и var. <i>guttulata</i> (Lindb. et H.W. Arnell) Bakalin)
<i>Cephalozia loitlesbergeri</i> Schiffn.	<i>Lophozia silvicola</i> H.Buch
<i>Cephalozia lunulifolia</i> (Dumort.) Dumort.	<i>Marchantia polymorpha</i> L.
<i>Cephalozia pleniceps</i> (Austin) Lindb.	<i>Mylia anomala</i> (Hook.) S.Gray
<i>Cephaloziella rubella</i> (Nees) Warnst.	<i>Orthocaulis kunzeanus</i> (Huebener) H.Buch

<i>Pellia neesiana</i> (Gottsche) Limpr.	<i>Scapania paludicola</i> Loeske et K.Müll.
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.	<i>Scapania subalpina</i> (Nees ex Lindenb.) Dumort.
<i>Plectocolea hyalina</i> (Lyell) Mitt.	<i>Scapania undulata</i> (L.) Dumort.
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe	<i>Schistochilopsis incisa</i> (Schrad.) Konstantinova
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (G.Web.) Vain.	<i>Schistochilopsis laxa</i> (Lindb.) Konstantinova
<i>Riccardia latifrons</i> (Lindb.) Lindb.	<i>Solenostoma caespiticium</i> (Lindenb.) Steph.
<i>Scapania curta</i> (Mart.) Dumort.	<i>Tritomaria exsectiformis</i> (Breidl.) Schiffn. ex Loeske
<i>Scapania irrigua</i> (Nees) Nees	<i>Tritomaria quinquedentata</i> (Huds.) H.Buch

Из интересных находок, сделанных в заказнике, можно упомянуть лишь об обнаружении в сосняке сфагновом редкого включенного в Красную книгу Республики Коми (1998) с категорией охраны 3 (R) печеночника *Schistochilopsis laxa* (Lindb.) Konstantinova.

Анализ флоры показал, что по структуре исследованная флора близка другим бореальным флорам Европейского Севера России. Ее основу образуют семейства *Lophoziaceae* (12 видов, или 29.3 %), *Scapaniaceae* (5 видов, или 12.2 %) и *Cephaloziaceae* (4 вида, или 9.8 %). Среди родов лидируют *Scapania* (5 видов, или 12.2%), *Lophozia* и *Cephalozia* (по 4 вида, или 9.8%). Преобладающее большинство видов характеризуется циркумполярным распространением (38 видов, или 92.7%). Ядро флоры составляют арктобореально-монтанные (25 видов, или 61.0 %) и бореальные (11 видов, или 26.8%) печеночники. В исследованной флоре, по отношению к условиям увлажнения, больше половины видов являются мезофитами (22 видов, или 53.7 %), хотя много гигро-мезофитов (8 видов, или 19.5%) и гигрофитов (7 видов, или 17.1%). Оценка видового разнообразия различных типов местообитаний позволила выстроить последние по числу видов в следующий ряд: лесные (31 вид), пионерные (14), болотные (8), прибрежно-водные (7). Среди лесных формаций наибольшим богатством отличаются еловые леса (29 видов). Для сравнения, в сосняках выявлено 10 видов, а в березняках только четыре. В заключении можно отметить, что исследованный заказник имеет невысокую ценность в плане сохранения местообитаний редких и охраняемых видов печеночников.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 06-04-48002).

#### ЛИТЕРАТУРА

Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 1993. Ч. 1. – 190 с.

Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. М., 1998. – 528 с.

## ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА *GYMNADENIA CONOPSEA* (L.) R.BR. НА ГРАНИЦЕ АРЕАЛА

*О. Е. Валуйских*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Онтогенез или большой жизненный цикл растений, как известно, это полная последовательность всех этапов развития особи, которые характеризуют ее биологический возраст. Однако длительность пребывания особи в одном и том же онтогенетическом состоянии может быть разной в зависимости от степени воздействия каких-либо факторов на темпы развития (Жукова, 1995). Причиной замедленного развития, пропусков одного или нескольких онтогенетических состояний или омоложения могут являться как внутренние (генетический полиморфизм, внутривидовая изменчивость), так и внешние (меняющиеся условия среды) факторы.

Цель данной работы – изучение особенностей жизненного цикла *Gymnadenia conopsea* на северном пределе распространения.

*Gymnadenia conopsea* или кокушник комарниковый – многолетнее травянистое растение из семейства Орхидных, известного сложной биологией видов. Ареал вида – бореальный евразийский. В Республике Коми кокушник находится на северной границе ареала, встречается преимущественно в южных и юго-западных районах. Размножается *G. conopsea* преимущественно семенным путем (Вахрамеева, 1993). По сравнению с центральной европейской частью России на северной границе ареала у кокушника наблюдается уменьшение общих размеров растения (Афанасьева, 2004), числа придаточных корней, метамеров побега (Блинова, 1996).

Ценопопуляции (ЦП) кокушника изучали на территории Троицко-Печорского р-на Республики Коми в различных экотопах на известняковых обнажениях и на лугах. Исследования проводили в 2006 г. в период бутонизации, цветения и плодоношения кокушника. Всего исследовано по 30 особей из 10 ЦП, часть растений различных онтогенетических состояний, выделенных по ключевым признакам (Вахрамеева, 1993). Выкапывали для выяснения особенностей онтогенеза. Изучение проводили с использованием бинокля.

На протяжении большого жизненного цикла растения кокушника проходят 4 периода возрастных состояний, которые включают следующие этапы: *se*, *p*, *j*, *im*, *v*, *g* и отмирание. *G. conopsea* относится к растениям с длительным онтогенезом (не менее 20 лет) и медленным прохождением прегенеративного периода. На северной границе ареала происходит задержка в развитии, и растения находятся в одном и том же возрастном состоянии несколько лет. Чем дальше растения кокушника находятся в определенной стадии развития, тем отчетливее их корневая система приобретает признаки следующего онтогенетического состояния (клубень имеет большее число лопастей, увеличивается число придаточных корней и др.). Кроме замедленного развития в прегенеративном периоде у кокушника отмечена реверсия генеративных растений в бо-

лее ранние состояния. Нами найдены особи с 4–6 ассимилирующими листьями, с сильно уплощенными, сморщенными клубнями, в почке возобновления которых нет зачатков генеративной сферы. Перечисленные особенности развития растений *G. conopsea* создают определенные трудности при отношении особей в ЦП к определенному возрастному состоянию без дополнительной подкопки растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

Афанасьева О. Е., Тетерюк Л. В. Изменчивость *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. на северной границе ареала // Сб. матер. Межд. научной конференции (Кировск, 26–30 августа 2006 г.). – Кировск, 2006. – С. 17–21.

Блинова И. В. Особенности морфологического строения и побегообразования ряда орхидных на северном пределе распространения. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1996. Т.101. Вып. 5. – С. 69–80.

Вахрамеева М. Г., Виноградова И. О., Татаренко И. В., Цепляева О. В. Кокушник комарниковый // Биологическая флора Московской области. Вып.9. Ч.1. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – С. 53–55.

Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.

### ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ *VALERIANA OFFICINALIS* L.

**Н. В. Илюшечкина**

*Марийский государственный университет, Йошкар-Ола*

Экологические факторы среды относят к абиотическим факторам и выделяют несколько типов по характеру воздействия: вещественно-энергетический (трофический), летальный (повреждающий), информационный (сигнальный). Трофический тип воздействий относится к материально-энергетическим ресурсам среды и характеризуется связью между интенсивностью воздействия фактора и изменением параметров организма (Ценопопуляции растений, 1988). Авторы многочисленных исследований (Ворошилов, 1960; Сабинин, 1963; Кищенко, 1995; и др.) показали, что особенности развития особей различных видов растений обусловлены их неодинаковым отношением к различным экологическим факторам. Исходя из этого, определив диапазон толерантности к экологическим факторам, можно судить о степени адаптации вида к условиям местообитания. Однако, многие авторы не связывали свои исследования с этапами онтогенеза, последнее в настоящее время становится чрезвычайно актуальным в связи с необходимостью подробного анализа внутривидового биоразнообразия.

Исследования проводили на территории республики Марий Эл в 19 фитоценозах. Для каждой особи *Valeriana officinalis* L. (валерианы лекарственной) в ценопопуляции определялось онтогенетическое состояние согласно критери-

ям выделения возрастных состояний (Жукова, 1995). Для анализа эколого-фитоценотической приуроченности, проводили стандартные геоботанические описания с учетом полного флористического состава, покрытия и обилия ценопопуляций видов, входящих в фитоценоз. Обработку геоботанических описаний проводили с использованием программного комплекса «Ecoscale» по экологическим шкалам (Цыганов, 1985). В работе использовались стандартные статистические характеристики (Лакин, 1990): среднее арифметическое, ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

Анализ морфометрических показателей в разных эколого-ценотических условиях показал, что для *V. officinalis* обнаружена значимая положительная зависимость высоты растений в виргинильном и зрелом генеративном состояниях ( $r_s = 0,50$ ,  $P < 0,05$ ) от богатства почв азотом, в молодом генеративном состоянии выявлена положительная корреляция с этим фактором длины листа ( $r_s = 0,054$ ,  $P < 0,05$ ) и высоты растений ( $r_s = 0,75$ ,  $P < 0,05$ ).

Значимая отрицательная зависимость обнаружена с двумя экологическими факторами – освещенностью и богатством почвы солями. Освещенность отрицательно влияет в виргинильном состоянии на высоту растений ( $r_s = -0,69$ ,  $P < 0,001$ ), в молодом генеративном состоянии на длину листа ( $r_s = -0,57$ ,  $P < 0,01$ ). Богатство почвы солями отрицательно воздействует на высоту виргинильных растений ( $r_s = -0,44$ ,  $P < 0,05$ ) и ширину их листьев ( $r_s = -0,49$ ,  $p < 0,05$ ), а в молодом генеративном состоянии – на длину ( $r_s = -0,58$ ,  $P < 0,01$ ) и ширину листа ( $r_s = -0,47$ ,  $P < 0,05$ ).

Специфика изменения основных количественных признаков в ходе онтогенеза сходна в разных ценопопуляциях, что отражает специфику процессов морфогенеза у *V. officinalis*. Отрицательные коэффициенты корреляции ряда морфометрических параметров (высоты растения, ширины и длины листьев) *V. officinalis* с освещенностью и богатством почвы солями, сохранение характера этих связей на разных этапах онтогенеза, как и небольшие относительные размеры (от 30 до 50%) экологического ареала по шкалам увлажнения, засоленности, почвенному богатству, кислотности и освещенности подтверждают достаточно высокую стенотопность этого вида.

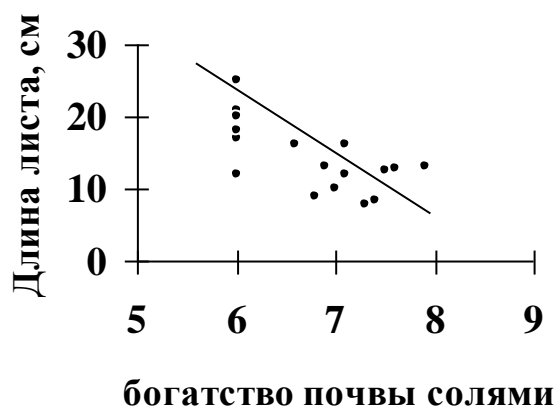
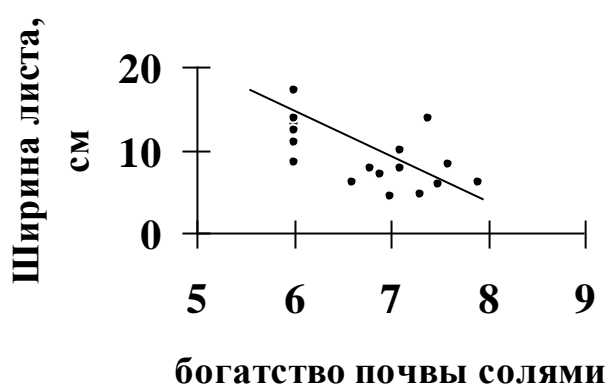
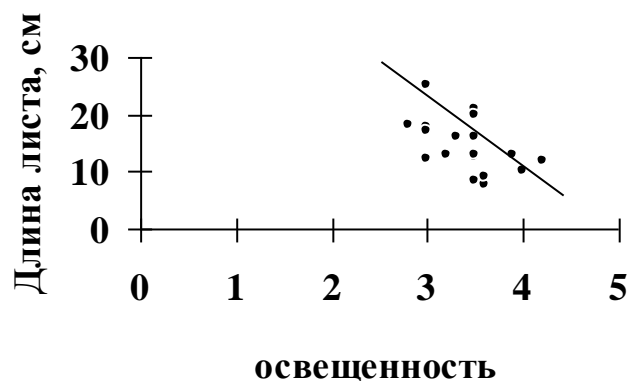
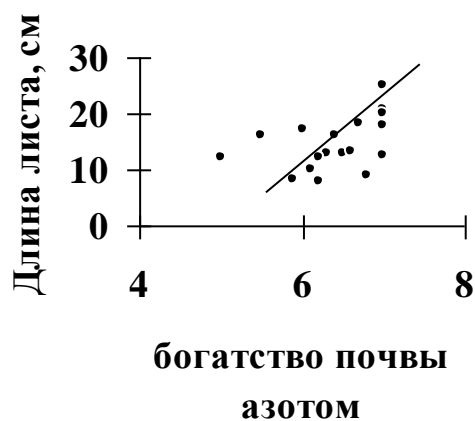


Рис. Зависимость некоторых морфометрических параметров *Valeriana officinalis* в молодом генеративном возрастном состоянии от экологических факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошилов В. Н. Ритм развития растений. – М., 1960. – 135 с.
2. Жукова Л. А. Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола, 1995 – 223 с.
3. Кищенко И. Т. Влияние экологических факторов на развитие представителей рода *Picea* (Pinaceae) в условиях интродукции // Бот. журн. – 1995. – Т. 80, N 8. – С. 11–17.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биологич. спец. вузов. – М., 1990. – 352 с.
5. Сабинин Д. А. Физиология развития растений. – М.: АН СССР, 1963. – 196 с.
6. Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 1988. – 236 с.
7. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1985. – 197 с.



## ОНТОМОРФОГЕНЕЗ КНЯЖИКА КРАСИВОГО (*ATRAGENE SPECIOSA* WEINM.)

С. Б. Кузнецова<sup>1</sup>, Н. П. Савиных<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск

<sup>2</sup> Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Изучен онтоморфогенез – изменение тела, габитуса, в течение индивидуального развития особи, у кустарниковой лианы, княжика красивого в ельниках-кисличниках с *Abies sibirica* подзоны южной тайги (окр. г. Кирова) и елово-кедровых с *Abies sibirica* бруснично-мелкотравно-зеленомошных лесах, березовых с *Abies sibirica* и *Pinus sibirica* мелкотравных и мелкотравно-кустарничковых лесах средней тайги (окр. г. Ханты-Мансийск). Установлено, что начальные этапы онтоморфогенеза соответствуют таковым, описанным Р. П. Барыкиной и Н. В. Чубатовой (1983).

Первая фаза – *первичный розеточный вегетативный побег* продолжается в течение 2–3 лет. Сохраняется моноподиальное нарастание главного побега.

В фазу *первичного полурозеточного вегетативного побега* особь переходит на 3–4 год жизни, когда из верхушечной почки развивается удлинённый годичный побег из 2–5 междоузлий. Далее удлинённая часть главного побега отмирает, а из спящих почек в основании ее развиваются 1–2 боковых удлинённых многомерных вегетативных побега. Они могут быть расценены как первые побеги формирования (ПФ) в онтогенезе особи. Растение переходит в следующую фазу – *первичный куст из вегетативных многомерных побегов*. Первые три фазы онтоморфогенеза соответствуют ювенильному и иматурному онтогенетическим состояниям. Во взрослом вегетативном онтогенетическом состоянии растение остается в той же фазе онтоморфогенеза, но усиливается кущение за счет образования новых ПФ. Весной побеги нарастают по 2,5–3,5 см в сутки и к концу вегетационного периода вырастают до 210 см с диаметром стеблей 0,5 см.

Цветки появляются на 5–6 год жизни особи на побегах 2–4-го порядков. Вегетативно-генеративные побеги раннегенеративных особей обычно не образуют сложных систем, а отмирают целиком в конце вегетационного периода иногда вместе с несущими их верхними частями ПФ. Поэтому основной цикл – продолжительность жизни системы ПФ (СПФ) у раннегенеративных особей короткий – 2–4 года. После отмирания верхних участков СПФ нижние входят в состав многолетних скелетных осей растения. Они погружаются в почву благодаря контракtilной способности корней – образуется *первичный куст из СПФ*. Это – следующая фаза онтоморфогенеза растения. Таким оно, вероятно, бывает и в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии, на что также указывали Р. П. Барыкина и Н. В. Чубатова (1983). У всех ПФ в этой фазе геофильный участок небольшой, поэтому структура первичного куста сохраняется. В это время появляются в большом числе сериальные почки в нижней и

средней частях удлинённых многометамерных ПФ и ветвления, а основной цикл увеличивается до 8 лет.

Наши исследования показали, что в дальнейшем жизнь особи продолжается за счёт образования ПФ с длинными (до 70 см) геофильными многометамерными плагиотропными приростами кремового цвета с чешуевидными листьями и многочисленными подузловыми придаточными корнями. Развитие этих побегов начинается в первой декаде апреля. Диаметр их от основания к верхушке увеличивается позднее с 2 до 7 мм. Пазушные почки содержат только катафиллы. На следующий год у части побегов верхушечная почка отмирает, а побег замещения образуется из самой верхней боковой почки и под углом 90° выходит на поверхность почвы. У других продолжается моноподиальное нарастание. Они также выходят на поверхность почвы. Позднее из почек этих геофильных участков развиваются новые ПФ и их системы. Формируются *полицентрические растения из СПФ* 4-го и более порядков с вторичными стержневыми (терм.: Михайловская, 1981) корнями. Эта фаза онтоморфогенеза *Atragea speciosa* соответствует также зрелому генеративному онтогенетическому состоянию. Связь с первичным кустом к этому времени теряется из-за отмирания базальных участков боковых побегов.

Благодаря развитию нескольких мощных придаточных корней и при условии, что растение найдет опору, на базе одного ПФ с длинной подземной геофильной частью, в будущем развивается *вторичный парциальный куст из СПФ* – следующая фаза онтоморфогенеза. Благодаря особому, круговому, росту подземных побегов, таких парциальных кустов вокруг одной оси-опоры или нескольких опор, растущих рядом, может быть несколько – от 2 до 6. Побеги в составе СПФ переплетаются, и отделить их не повредив, трудно.

Развитие побеговой системы в надземной части зависит, прежде всего, от наличия опоры. Если она есть, основной цикл увеличивается из-за образования боковых малометамерных вегетативно-генеративных побегов. Они – монокарпические моно-, ди-, три-, олигоциклические с разной степенью развития вегетативного участка, удлинённые и розеточные, генеративные с редуцированной вегетативной частью. СПФ в этом случае моноподиально-симподиальная с открытыми ПФ (терм.: Мазуренко, Хохряков, 1977), ветвится до 8 порядков и служит основой геоксильной кустарниковой лианы, омоложения и расселения растения.

При отсутствии опоры, достигнув 40–50 см в высоту, и, продолжая расти, побег постепенно отклоняется в стороны и вниз. Позднее он неизбежно полегает. Начинается этап стелющегося роста в виде растения, подобного *стланичку*. В это время мощных длинных ПФ не образуется. Побеговая система становится меньших размеров, на ней образуется меньше побегов замещения, раньше отмирают стебли в основании побегов. Эти особи в основном вегетативные. Растение цветет, не образуя плодов. Но есть среди них отдельные особи с вегетативно-генеративными боковыми малометамерными побегами, образующимися из почек почти всех метамеров. В этой фазе онтоморфогенеза наблюдаются перерывы в цветении. Такие растения растут, как правило, в некотором

удалении от особей, вьющихся на опоре, или вообще изолированно в подлеске. Такой вид особи определяется не только отсутствием опоры, но и большим ее возрастом.

Подобное развитие ПФ свойственно и молодым растениям, растущим без опоры. В этом случае первичный куст не образуется. Растения с раннегенеративного онтогенетического состояния имеют вид стланичка.

При дальнейшем развитии особи, как правило, всегда стелющиеся. ПФ, развивающиеся на резидях корневищ, выходят на поверхность почвы и, не найдя опоры, полегают. Их основной цикл сокращается до двух лет. В первый год формируется удлинённый вегетативный побег, на второй – новые вегетативные побеги разной, обычно небольшой мощности, и вегетативно-генеративные побеги. У этих ПФ второй тип основного цикла, с длительностью от 3 до 10 лет. В результате образуется *полегающая СПФ разных порядков* (соответствует старому генеративному онтогенетическому состоянию). Для таких растений свойственен перерыв в цветении, меньшие размеры вторичных стержневых корней, чем у зрелых генеративных особей.

Позднее уменьшается число придаточных корней, они тонкие и не являются вторичными стержневыми. Побеги вегетативные удлинённые, стелющиеся. Обычно такие особи встречаются без генеративных особей, чаще в мохово-лишайниковом покрове, около выходов грунтовых вод по берегам рек. У них формируются боковые розеточные вегетативные побеги. У некоторых побеговые системы последовательно симподиально нарастают за счет этих побегов. Придаточные корни у них не образуются. Эта фаза онтоморфогенеза – *симподий* соответствует последним этапам индивидуального развития растения – сенильному и субсенильному онтогенетическим состояниям.

Таким образом, ход онтоморфогенеза у княжика красивого, как и у других геоксильных кустарников и кустарниковых лиан, определяется наличием опоры и основным циклом.

## **ЦВЕТОРАСПОЛОЖЕНИЕ *RANUNCULUS SCCELERATUS* L. (СЕМ. RANUNCULACEAE)**

*Т. А. Мальцева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Изучено цветорасположение короткокорневищного кисте корневого прибрежно-водного одно-двулетника с ортотропными полурозеточными монокарпическими побегами – *Ranunculus sceleratus* L. – лютика ядовитого с позиции представлений W. Troll (1964). У однолетников все или почти все растение в этом смысле является синфлоресценцией.

В ходе работы были изучены растения генеративного онтогенетического состояния в природе и в гербариях. Главный побег ветвится до 4–5 порядков, образуя много боковых цветоносных симподиально нарастающих побегов обогащения. В результате флоральная зона (терм.: Кузнецова и др., 1992) – часть

побеговой системы, которая содержит цветок или соцветие – представляет собой сложную структуру: метелковидный фрондозно-брактеозный тирс (Буланый, Розманова, 1993). Флоральная единица (терм.: Кузнецова и др., 1992) – малоцветковое симподиальное соцветие-монохазий. Внешне соцветие напоминает закрытую кисть, но отличается от нее симподиальным нарастанием и базипетальным порядком зацветания осей.

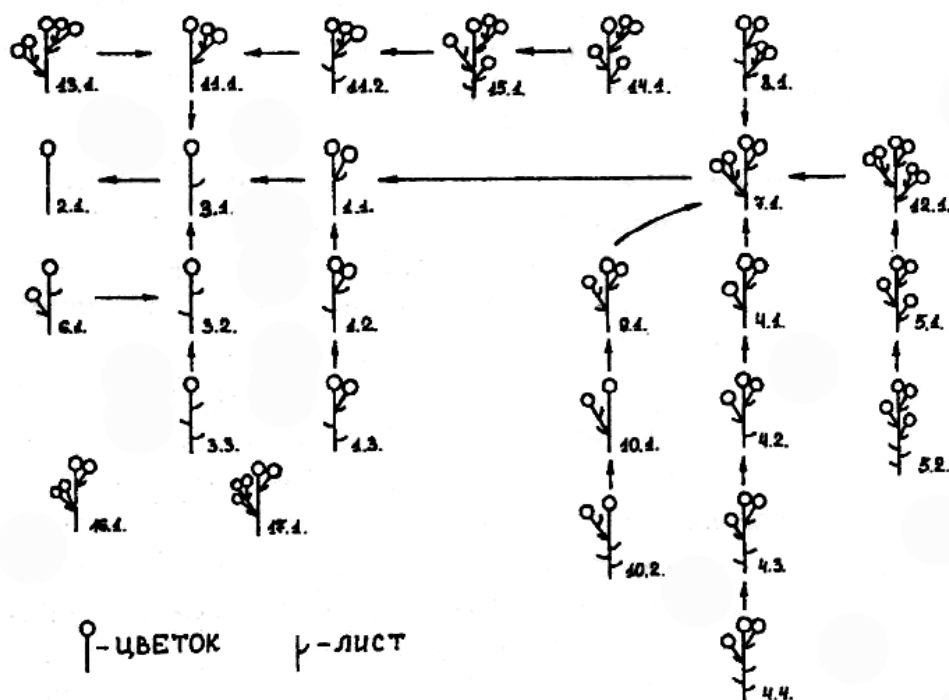
Анализ осей позволил выделить 25 компонентов объединенного соцветия, образованных разным сочетанием флоральных единиц (ФЕ).

1) целая ФЕ – монохазий – представлен одним метамером, в пазухе листа которого расположен отдельный цветок, и конечным междуузлем с терминальным цветком (рис. 1.1.); в паракладиях монохазий дополнен вегетативной частью в 1-2 метамера (рис. 1.2., 1.3.); 2) одиночный цветок терминальной и боковой осей (рис. 2.1.); 3) редуцированная ФЕ: цветка нет в пазухе листа (рис. 3.1.); на нижней части удлиненного побега встречаются паракладии с увеличенной вегетативной частью до 2 метамеров (рис. 3.2.); паракладии в пазухах листьев розетки – до 3 метамеров (рис. 3.3.); 4) целая ФЕ на верхушке и редуцированная до 1 цветка в пазухе листа нижележащего междуузлия (рис. 4.1.); элементы с вегетативной частью в 1-3 метамера, наибольший вегетативный участок у паракладиев розеточной части (рис. 4.2., 4.3., 4.4.); 5) целая терминальная ФЕ из двух редуцированных до одиночных пазушных цветков (рис. 5.1.); в паракладиях розетки она дополнена вегетативной частью из 3 метамеров (рис. 5.2.); 6) терминальная и пазушная ФЕ, редуцированные до одиночных цветков (рис. 6.1.); 7) два монохазия (рис. 7.1.); 8) два расставленных одним вегетативным метамером монохазия (рис. 8.1.); 9) комбинация из верхней целой ФЕ и нижележащей редуцированной из двух междуузлий с листом верховой формации и терминальным цветком (рис. 9.1.); 10) элемент аналогичный предыдущему, но с редуцированной до 1 цветка верхушечной ФЕ (рис. 10.1.); в розеточных паракладиях структура дополнена вегетативной частью (рис. 10.2.); 11) структура из двух ФЕ: терминальная редуцирована до одиночного цветка (рис. 11.1.); в паракладиях она дополнительно несет вегетативные метамеры (рис. 11.2.); 12) три монохазия (рис. 12.1.); 13) три ФЕ, верхняя из которых редуцирована до 1 цветка (рис. 13.1.); 14) четыре ФЕ: терминальная редуцирована до 1 цветка; ниже – целая ФЕ; две нижележащие редуцированы до одиночных пазушных цветков (рис. 14.1.); 15) комбинация из четырех ФЕ: терминальный одиночный цветок; монохазий; элемент 3.1. и 2.1. (рис. 15.1.).

По имеющимся данным можно сделать следующее заключение: все проанализированные типы побегов I и II порядков являются удлиненными и несут терминальные цветки; различаются по числу метамеров и производным пазушных почек.

Сравнение всех выявленных структур показало, что основных элементов, которые в их различных сочетаниях образуют столь разнообразные варианты, всего 3. Они представляют собой целую ФЕ – монохазий; редуцированный монохазий, состоящий из одного метамера с удлиненным междуузлем, узла с ас-

симилирующим листом и терминального цветка; отдельный цветок на длинном цветоносе (рис. 1.1, 2.1., 3.1).



Кроме того в соцветии *R. sceleratus* L. образуются сериальные почки, флоральные единицы из которых развиваются одновременно. Они также могут быть редуцированы до одиночных пазушных цветков (рис. 16.1, 17.1).

#### ЛИТЕРАТУРА

Буланный Ю. И., Розманова Е. В. Онтогенез и возрастные состояния *Ranunculus sceleratus* L. (Ranunculaceae) // Жизненные формы: онтогенез и структура. Межвуз. сб. н. тр. Под общ. ред. Т. Г. Соколовой и В. П. Викторова. – М.: Прометей, 1993. – С. 89–94.

Кузнецова Т. В., Пряхина Н. И., Яковлев Г. П. Соцветия: морфологическая классификация. – СПб., 1992. – 125 с.

Troll W. Die Infloreszenzen. B.1. Jena: Fischer Verlag, 1964. – 615 S.

### О ЦВЕТОРАСПОЛОЖЕНИИ САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО – *COMARUM PALUSTRE* L.

**О. Н. Вишницкая, Н. П. Савиных**

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Побеговая система *Comarum palustre* L. (сем. *Rosaceae* A. L. De Jussieu) образована удлинёнными анизотропными укореняющимися олигоциклическими монокарпическими побегами длиной 1,5–2,5 м и более, моноподиально нарастающими от 1 до 5 лет. После цветения она нарастает акросимподиально: за счет самых верхних перед соцветием почек исходного побега.

Целью данного сообщения является анализ соцветия сабельника болотного с позиций современной биоморфологии.

Соцветие *C. palustre*, по мнению Т. В. Кузнецовой (1992), – закрытый фрондозно-брактеозный тирс с немногочисленными паракладиями и флоральной единицей в виде отдельного цветка.

Детальный анализ соцветия сабельника показал, что оно состоит из 4–5 (редко 6–7) метамеров, сложное, ветвление в нём до 4-5 порядка. Весь годовой прирост *C. palustre*, образующийся после 1–5 лет моноподиального нарастания, представляет собой монотелическую синфлоресценцию в смысле W. Troll (1964): главная ось и паракладии оканчиваются терминальным цветком. В конце лета отмирает всё соцветие до побегов замещения, которые продолжают построение побеговой системы растения.

Самые нижние боковые оси соцветия *C. palustre* – паракладии или чаще оси второго порядка без вегетативного участка. Паракладии ветвятся до 3–4 порядка, состоят в среднем из 4 метамеров, основного междуузлия и терминального цветка, один метамер вегетативный. Выше расположенные оси состоят из 2 метамеров, основного междуузлия и верхушечного цветка, ветвятся также до 3–4 порядка и представляют собой закрытые тирсы из редуцированных в разной степени (иногда до одного цветка) боковых соцветий с очередным листорасположением.

Листья в основании паракладиев и вышерасположенных осей второго порядка постепенно изменяются: уменьшается размер листовых пластинок, их число (до 5–3–1), длина черешка (листья становятся сидячими), но увеличивается площадь прилистников, которые становятся фотосинтезирующими.

Несмотря на то, что ранее выделяемая ФЕ в соцветии сабельника – отдельный цветок (Кузнецова и др., 1992), можно говорить о нескольких их видах: монохазий, редуцированные до 1 цветка паракладии (оси 3–4 порядка), простая кисть.

ФЕ – монохазий: нарастание симподиальное, цветонос пазушного цветка длиннее, чем цветонос верхушечного. Эти побеги имеют на верхушке два сближенных узла. Если оси этого участка паракладии с редуцированными ФЕ, они имеют вид дихазия. Оси 4–5 порядков в соцветии представлены редуцированными до одиночного цветка паракладиями, с вегетативным участком из 2 метамеров с листочками (брактеями). Иногда в пазухе одного из них образуется очень маленький бутон на коротком цветоносе, который обычно не реализуется в цветок (т. е. образуется ФЕ типа простой кисти).

Побеги замещения *C. palustre* развиваются проллептически непосредственно под соцветием и одновременно с ним. Они заложены с осени в почках возобновления на верхушках ди-, три-, олигоциклических вегетативных побегов («почка в почке»). Хотя они и развиваются после периода покоя, эти почки никогда не зимуют в виде самостоятельных, с собственными покровами. Возможно, что побеги возобновления сабельника болотного являются видоизменёнными паракладиями объединённого соцветия, как это характерно для видов р. *Spiraea*, у побеговых систем которых нет четких различий между нижними паракладиями, развивающимися проллептически, и побегами возобновления (Костина, 1997). Об этом свидетельствует и отсутствие зоны торможения ниже

соцветия. У сабельника она располагается ниже побегов замещения, что согласуется с представлениями W. Troll (1964) о строении монотелической синфлоресценции. Таким образом, соцветие *C. palustre* представляет собой главную флоресценцию и достаточно редко содержит единичные паракладии. Побеги замещения и немногочисленные паракладии образуют зону обогащения (ЗО) синфлоресценции. В составе олигоциклического монокарпического побега *C. palustre* можно выделить следующие зоны: 1) вегетативную: вегетативный, нарастающий моноподиально в течение ряда лет базальный участок побега; 2) зону, которая объединяет в себе зону возобновления и ЗО, так как включает побеги замещения и паракладии соцветия; 3) главное соцветие (рис. 1).

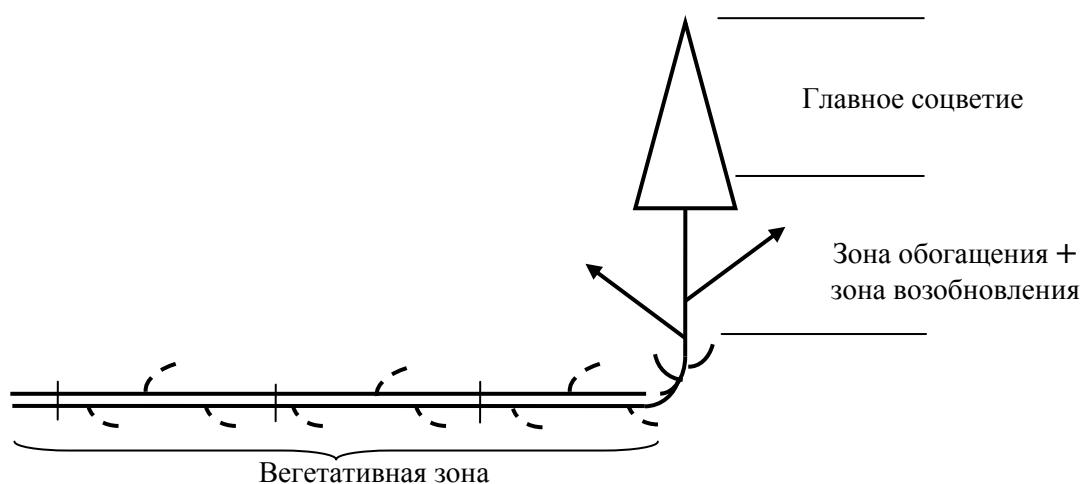


Рис. 1. Монокарпический побег *C. palustre*.

Таким образом, у *C. palustre*, побеги в ЗО структурно и функционально неоднородны. Смещение цветения на более позднее время, характерное для многих представителей сем. *Rosaceae*, не является исключением и для этого вида. Вегетативная зона функционально соответствует нижней зоне торможения и выполняет определяющую роль в формировании сплавины. Проллептическое образование побегов замещения играет двоякую роль: 1) дополнительный ассимилирующий аппарат, обеспечивающий успешную репродукцию; 2) занятие новой территории и обеспечение возобновления в будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Костина, М. В. Строение и ритм развития систем годичных побегов у древесных представителей розоцветных (Подсемейства *Spiraeoideae* и *Prunoidae*) [Текст]: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – М., 1997. – 149 с.
- Кузнецова, Т. В. Соцветия морфологическая классификация [Текст] / Т. В. Кузнецова, Н. И. Пряхина, Г. П. Яковлев. – СПб., 1992. – 127 с.
- Troll W. Die Infloreszenzen. В. 1. Jena: Fischer Verlag, 1964. – 615 S.

## ЭКОЛОГИЯ ВЕТРЕНИЦЫ ПЕРМСКОЙ (*ANEMONASTRUM BIARMIENSE* (JUZ) HOLUB) В БАССЕЙНЕ Р. МАЛЫЙ ПАТОК (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ, РЕСПУБЛИКА КОМИ)

*И. И. Поletaева*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Ветреница пермская (*Anemonastrum biarmense* (Juz) Holub) – представитель семейства *Ranunculaceae*, уральский высокогорный эндемик, включенный в Красную книгу Республики Коми (1998) и Среднего Урала (1996). Ветреница пермская – многолетнее декоративное травянистое, корневищное растение с сидячими стеблевыми и длинночерешковыми прикорневыми листьями и белыми цветками, собранными по 2–6 в зонтиковидное соцветие. Произрастает на горных лугах, в редколесьях, хорошо заметен на горных мелкотравных лужайках, иногда регистрируется в горных тундрах и около снежников, несколько реже – в лесном поясе Урала в лиственничниках, березняках, ельниках, среди кустарников и на каменистых осыпях. По долинам рек, стекающих с Урала и его отрогов, встречается на известняковых и скалистых обнажениях, галечниковых бечевниках, реже на пойменных лугах высокого уровня и в высоко-травных ивняках (Флора..., 1976).

В 2005 г. на территории Национального парка «Югыд ва» в бассейне р. Малый Паток нами было обследовано пять ценопопуляций (ЦП) *Anemonastrum biarmense*. Онтогенетическая структура ЦП изучена по общепринятым методикам (Денисова и др., 1986; Ценопопуляции растений..., 1976). Возрастные состояния определяли по классификации Т.А. Работнова (1950) с дополнениями А. А. Уранова (1973).

В бассейне р. Малый Паток растения произрастают по бечевникам, тянущимся узкой полосой вдоль русла реки. Иногда протяженность территории, занимаемой ценопопуляцией вида составляет до нескольких сотен метров (ценопопуляции 2, 4 и 5). Выявлены местообитания в елово-пихтовых лесах (ценопопуляции 1 и 3). Численность исследованных ценопопуляций составила от 100 до 1000 особей, а их площадь – от 1000 м<sup>2</sup>. В разных ценопопуляциях частота встречаемости вида от 17 до 92%. Плотность растений ветреницы пермской в лесных сообществах (ЦП 1 и ЦП 3) была низкой и составляла 0.9–3.2 особи на м<sup>2</sup>. Наибольшей плотностью 11.8–13.5 особи на м<sup>2</sup> характеризуются ЦП открытых травянистых местообитаний (ЦП 2, ЦП 4 и ЦП 5), что связано с принадлежностью ветреницы к луговой ценогенетической группе. Доля генеративных особей в ЦП изменяется от 6–22 % в лесных сообществах до 12–27% на бечевниках.



По морфологическим параметрам растения разных ЦП заметно различаются между собой. Растения ЦП 2, ЦП 4 и ЦП 5 очень близки, что объясняется сходством условий произрастания. Большими размерами растений характеризуется ЦП 1 и ЦП 3, средняя высота растений составляет здесь 34.2–41.6 см, что объясняется увеличением влажности и уменьшением освещенности в лесных сообществах. У растений, произрастающих в елово-пихтовом лесу, также отмечены и наиболее крупные листья (9.6–11.2 см). На бечевниках растения имели высоту 26.0–31.7 см, размеры листа 6.9–8.9 см.

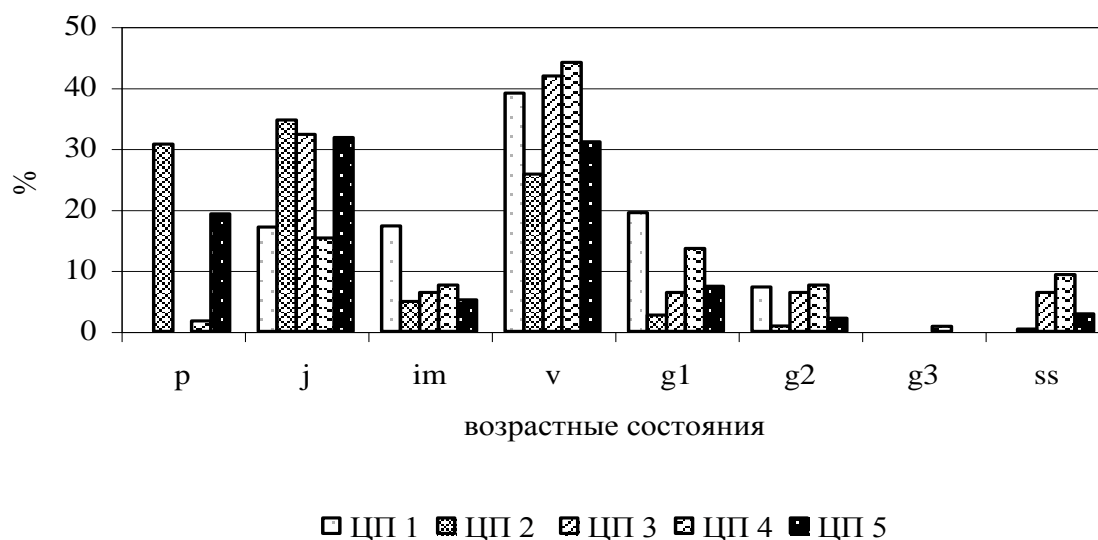


Рис. Возрастные спектры ценопопуляций ветреницы пермской

Возрастной спектр изученных ценопопуляций представлен на рисунке. Во всех ценопопуляциях по возрастному составу преобладают растения ювенильной и вегетативной групп. Очень мало в составе изученных ценопопуляций генеративных растений. Так, если в ценопопуляции 1 и 3 молодые генеративные особи составляют 19 и 12 %, то в ценопопуляциях на бечевниках их количество снижается до 4 – 10 %. В целом, ценопопуляции ветреницы пермской нормальные, полночленные, левостороннего типа с доминированием вегетативных особей. Ценопопуляции активно возобновляются семенным путем, занимают значительные площади вдоль рек и ручьев, их состояние в бассейне р. Малый Паток не вызывает опасений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Денисова Л. В., Никитина С. В., Заугольнова Л. Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». – М.: ВАСХНИЛ, 1986. – 34 с.
- Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. 1998. – М.: ДИК. – 528 с.
- Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – М., 1950. – С. 7–204.
- Уранов А. А. Возрастной спектр фитопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. // Биол. науки, 1975. № 2. – С. 7–35.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука, 1976. – 217 с.  
Флора северо-востока европейской части СССР. 1976. – Л.: Наука. Т.3. – 293 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *CALYPSO BULBOSA* (L.) OAKES В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

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

*Calypso bulbosa* (L.) Oakes (сем. *Orchidaceae*) – калипсо клубневая – по общему ареалу является северо-восточноевропейско-азиатско-североамериканским видом (Цвелев, 2000). На территории Кировской области произрастает в центральных и восточных районах, в различных фитоценологических условиях: тенистых ельниках зеленомошниковых, елово-пихтовых, елово-сосновых лесах, по береговым склонам, поросшим лесом (Злобин, Носкова, 1988).

*Calypso bulbosa* – многолетник с небольшим клубнем. Стебель одет двумя перепончатыми влагалищами. Лист одиночный, прикорневой, с довольно длинным черешком, яйцевидный, сверху темно-зеленый, складчатый и волнистый по краю, снизу более бледный. Цветок одиночный, поникший. Листочки околоцветника темно-розовые, направленные вверх и лучевидно расходящиеся; губа обращена вниз, она мешковидная, беловатая с красно-бурыми крапинками и полосками, спереди с пучком желтых волосков, с плоским розовым на верхушке двураздельным отгибом (Губанов и др., 2002). Цветет в конце мая – начале июня. Размножается семенным и вегетативным путем.

*Calypso bulbosa* является «редким видом» и внесена в красные книги России (1988), Среднего Урала (1996) и Кировской области (2001). Это определило поиск действенных мер по охране данного растения и необходимость анализа его ценопопуляций.

Исследование ценопопуляции *Calypso bulbosa* было проведено в мае 2006 г. Ценопопуляцию изучали методом постоянных площадей (Раменский, 1983, 1992), закладки учетных площадок размером 1 м<sup>2</sup> по случайному принципу. В качестве основных параметров для характеристики ценопопуляции определяли численность особей с баллами по оценке численности (Денисова и др., 1986), площадь и среднюю плотность растений на 1 м<sup>2</sup>. Для характеристики местообитания ценопопуляции проводили геоботаническое описание (Шенников, 1964) на пробной площадке размером (20 x 20) м<sup>2</sup>.

Изученная ценопопуляция расположена в окрестностях дер. Сапожнята Слободского района в пределах ельника зеленомошника кисличного. Сомкнутость крон *Picea abies* около 0.6, кустарников – 0.3 (*Lonicera xylosteum*, *Sorbus aucuparia*, *Padus avium*). Проективное покрытие травостоя составляет 75–80%: *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Fragaria vesca*, *Orthilia secunda*, *Asarum europaeum*, *Veronica officinalis*, *Pyrola rotundifolia*, *Lathyrus vernus*, *Ajuga reptans*, *Prunella vulgaris*, *Luzula pilosa*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Dryopteris carthusiana* и др.

Изученная ценопопуляция образована 39 особями (2 балл оценки численности), занимает площадь – 15 м<sup>2</sup>. Средняя плотность 2.6 особи на 1 м<sup>2</sup>. Все растения были закартированы соответственно их возрастным состояниям. Выделение возрастных групп было проведено по общепринятым для орхидных морфологическим признакам: по размерам листьев, числу жилок на них. Генеративные особи имели высоту цветоноса от 4.5 до 15.0 см, длину листа от 2.5 до 9.5 см и ширину листовой пластинки от 2.0 до 3.8 см. У вегетативных особей длина листа была от 1.5 до 7.0 см, ширина листовой пластинки – от 0.5 до 2.5 см. Возрастной спектр ценопопуляции оказался нормальным, полночленным, правосторонним. Доля ювенильных особей составила 5.1%, имматурных – 7.7%, виргинильных – 38.5%, генеративных – 48.7%.

Полученные результаты убеждают, последствия антропогенного пресса (сбор на букеты, выкопка для пересадки в сады) в ценопопуляции *Calypso bulbosa* проявляются в виде снижения численности особей. Возрастная структура показывает низкую долю ювенильных особей.

Негативные тенденции в развитии ценопопуляции могут быть ликвидированы при снятии чрезмерной рекреации и незаконно проводимых рубок в фитоценозах.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Губанов И. А. и др., Иллюстрированному определителю растений Средней России. 1 тома. – Москва, 2002.
- Денисова Л. В., Никитина С. В., Заугольнова Л. Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР». – М., 1986.
- Злобин Б. Д., Носкова Т. С. Редкие животные и растения Кировской области. – Киров, 1988.
- Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л. Н. Добринский, Н. С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001.
- Красная книга РСФСР (растения) / Отв. ред. А. Л. Тахтаджян. – М., 1988.
- Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская обл.) / Под ред. В. Н. Болшакова и П. Л. Горчаковского. – Екатеринбург, 1996.
- Работнов Т. А. Фитоценология. – М., 1983.
- Работнов Т. А. Фитоценология. – М., 1992.
- Цвелев Н. Н. Определителю сосудистых растений северо-западной России, СПб, 2000.
- Шенников А. П. Введение в геоботанику. – Л., 1964.

### ОРХИДНЫЕ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**И. А. Плотникова**

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

На территории Печоро-Илычского заповедника в 1999–2005 гг. изучено распространение и фитоценологическая приуроченность 12 видов семейства *Orchidaceae*: *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *Dactylorhiza cruenta* (O. F. Muell) Soo, *D. hebridensis* (Wilmott) Aver., *D. incarnata* (L.) Soo, *D. maculata* (L.)

Soo, *D. russowii* (Klinge) Holub, *D. traunsteineri* (Saut.) Soo, *Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess., *E. helleborine* (L.) Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. и *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Найдено 50 новых местонахождений этих видов для данной территории. Распространены они в резервате неравномерно. Наибольшее число видов произрастает в предгорном ландшафтном районе заповедника, что связано с увеличением в нем разнообразия экотопов и появлением многочисленных обнажений карбонатных пород, служащих аккумулятором редких таксонов, кроме того, здесь резко повышается видовое разнообразие пойменных экотопов. В горном районе встречаются *D. hebridensis* и *D. maculata*, только в равнинном районе отмечен *E. helleborine*. Наиболее редкими из изученных орхидных Печоро-Илычского заповедника являются *C. calceolus* (4 местонахождения), *E. helleborine* (3 местонахождения), *D. cruenta* и *D. russowii* (по 2 местонахождения). По всей территории резервата встречаются только *D. hebridensis* и *D. maculata*.

Среди изученных видов орхидных преобладают виды лугово-болотной ценотической группы. Произрастают они в основном на умеренно увлажненных, слабокислых, иногда щелочных почвах. В отношении светового режима большая их часть характеризуется теневыносливостью, только некоторые виды способны переносить полное освещение.

*C. calceolus* в Печоро-Илычском заповеднике встречается в предгорном районе, в основном на известняковых скалах по р. Илыч, небольшая группа растений произрастает в разнотравно-сфагновом ельнике на окраине болота в долине р. Печора. Распространение *C. guttatum* ограничено скалистыми облесенными склонами предгорного района. *D. cruenta* отмечен на территории резервата всего в двух точках: на кустарничково-осоково-травяном гипновом болоте и на разнотравном осоково-гипновом болоте, растет на открытых, сильно увлажненных участках. *D. hebridensis* в заповеднике обычен, произрастает в самых разных местообитаниях: в речных долинах на разнотравных лугах, бечевниках, изредка на ключевых болотах, по береговым террасам и склонам, в лесах, в основном в центральной и восточной частях заповедника. *D. incarnata* встречается в травяно-сфагновых, осоково-моховых, кустарничково-осоково-травяных гипновых, осоково-сфагновых, осоково-вахтовых гипново-сфагновых, вахтово-сфагновых болотных сообществах и на облесенных болотах в предгорном районе в долинах рек Печора и Илыч. Произрастает в основном на открытых участках болот, часто в осоковых сильно обводненных мочажинах, с рН почвы 6,5–6,9. *D. maculata* встречается на осоково-сфагновых болотах и в заболоченных кустарничково-сфагновых и сфагновых сосняках, в составе осоково-вахтово-сфагновых, осоково-сфагновых, осоково-топяно-хвощово-вахтово-сфагновых, пушицево-вейниково-сфагновых сообществ, с рН почвы от 4,6 до 6,4. *D. russowii* отмечен в заповеднике только в двух точках – на осоково-ситниково-гипново-сфагновом болоте на левом берегу р. Печора против устья р. Большая Порожная и на ерниково-пушицево-гипново-сфагновом болоте на левом берегу р. Укью. *D. traunsteineri* произрастает исключительно на болотах, в составе травяно-осоково-сфагновых, осоково-

гипновых, вахтово-осоково гипново-сфагновых, вахтово-ситниково-сфагновых сообществ. *E. atrorubens* в заповеднике довольно часто встречается на известняковых, доломитовых и сланцевых скалах, произрастает на открытых обнажениях, щебнистых осыпях или под пологом разреженных лесов по береговым склонам предгорного района. *E. helleborine* очень редок, известны только три его местонахождения в равнинном районе резервата: ельник разнотравно-сфагновый, ельник разнотравно-осоково-сфагновый и сосняк кустарничковый сфагновый по краю верхового болота. *G. conopsea* встречается только на болотах и их окраинах, в составе травяно-осоково-сфагновых, ерниково-осоково-сфагновых, пушицево-вахтово-сфагновых, ерниково-осоково-вахтовых гипново-сфагновых сообществ на слабокислых почвах, с pH=5,9–6,8, в предгорном районе. *P. bifolia* в заповеднике отмечена в разных типах лесов.

Сравнительный анализ данных по местообитаниям орхидных в Печоро-Илычском заповеднике, на территории Коми и по другим регионам, показал, что в резервате многие из исследованных видов встречаются в типичных для них экотопах, но часть из них имеет узкую экологическую нишу и произрастают здесь только в определенных местообитаниях. Так, *D. cruenta*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. russowii*, *D. traunsteineri*, *G. conopsea* встречаются в заповеднике исключительно на болотах. Из болотных типов сообществ наиболее заселенные орхидными – травяно-сфагновые и гипновые. На довольно распространенных в заповеднике кустарничково-сфагновых болотах с кислыми почвами орхидные обычно не растут. Только в заболоченных лесах отмечен *E. helleborine*, на выходах известняков – *C. guttatum* и *E. atrorubens*. Наиболее пластичными видами из орхидных Печоро-Илычского заповедника являются *D. hebridensis* и *P. bifolia*.

## ФЛОРА ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ ГОРОДА КИРОВА

*Е. М. Тарасова*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

История изучения флоры транспортных магистралей г. Кирова связана с именами А. И. Кардакова, Ф. А. Александрова (1981), А. Д. Фокина (1962), Ю. Д. Гусева (1976) и др. (Ильминских, Тарасова, 1992; Тарасова, 1997, 2003). Ниже приводятся результаты изучения флоры 6 автомобильных дорог (а.-д.), 8 линий железных дорог (ж.-д.) и 5 ж.-д. станций (ст.) в течение 1989–2006 гг.

Киров (Вятка) – один из древних городов на северо-востоке Европейской части России – основан в 1374 г. На протяжении всей своей истории город располагался на пути из европейской части страны в восточные земли. Через Вятку проходил знаменитый Екатерининский тракт. В 1899 г. через город была проложена ж.-д. на Котлас и Пермь, а в 1906 г. северная ветка этой ж.-д. (через Котельнич и Вологду) соединила город с Петербургом.

Флора дорог представлена 644 видами, что составляет 53,7% городской флоры. Растения относятся к 68 семействам и 304 родам. Десять ведущих се-

мейств включают 427 видов, что составляет 66,3% флоры дорог. На а.-д. отмечено произрастание 406 видов, на ж.-д. 615 видов. Флоры а.-д. и ж.-д. имеют высокий уровень сходства. Коэффициент сходства равен 74,0%. Флоры а.-д. в целом беднее флор ж.-д. и более сходны между собой. Коэффициент сходства для этих флор составляет 59,5–72,5%.

Установлено, что уровень сходства флористического состава дорог определяется в первую очередь следующими причинами: расположением дорог в нагорной, или заречной частях города, окружением (характер жилого сектора, наличие садоводческих комплексов и естественных сообществ), интенсивностью движения транспорта (для дорог) или характером использования территории (для станций и разъездов), особенностями грузопотоков (пассажирский и грузовой маршруты, количество дачников). Не выявлена зависимость видового состава флор автодорог и ж.-д. от направления магистралей.

Таблица 1

**Соотношение местных и заносных видов, способ иммиграции и степень натурализации флоры города и дорог**

	Всего видов	Апофиты	Гемерофобы	Неофиты	Ксенофиты	Эргазифиты	Эргазикофиты	Агриофиты	Кололонофиты	Эпекофиты	Эфемерофиты
Киров	1200	294	480	426	235	136	55	12	161	33	220
%	100	24,5	40,0	35,5	19,6	11,3	4,6	1,0	13,4	2,8	18,3
Автомобильные дороги	406	198	96	112	43	36	33	10	44	22	36
%	33,8	48,8	23,7	27,6	10,6	8,9	8,1	2,5	10,8	5,4	8,9
Железные дороги	615	229	141	245	146	50	49	11	100	27	107
%	51,3	37,2	23,0	40,0	23,8	8,2	8,0	1,8	16,2	4,4	17,4

Местными (апофитами и гемерофобами) во флорах дорог (табл. 1) являются 384 вида (59,6%). Флора а.-д. включает в себя 72,5% местных видов, флора ж.-д. 60,2%. По видовому составу флора а.-д. ближе к местной флоре, чем флора всего города и, тем более, ж.-д., за счет большого количества апофитов (48,8 %), активно занимающих придорожные экотопы. Доля апофитов во флоре ж.-д. составляет 37,2%. Участие гемерофобов во флорах а.-д. и ж.-д. сходно (23,7 и 23,0%) и меньше аналогичного показателя для городской флоры (40,0%).

В городской флоре 426 неофитов (35,5%). Флора а.-д. значительно беднее неофитами (112 видов, 27,6%), чем флора ж.-д. (245 видов, 40,0%). Наибольшее количество неофитов содержат флоры крупных ж.-д. ст. и ж.-д. линии с интенсивным движением (30,0–39,7%). Флора а.-д. более стабильна.

Таблица 2

**Соотношение экологических групп по отношению к влажности во флорах города и дорог**

Экологические группы	Доля видов (%)		
	Киров	Автомобильные дороги	Железные дороги
Мезофилы	67,3	78,1	75,8
Ксерофилы	8,7	5,4	10,4
Гигрофилы	24,0	16,5	13,8

Доля эфемерофитов составляет 8,9%, в то время как во флоре ж.-д их 17,4%. Количество эпекофитов на автодорогах 5,4%, на ж.-д. 4,4%, а участие агриофиов – 2,5 и 1,8%. По способам иммиграции во флоре дорог преобладают ксенофиты.

Флора ж.-д., по сравнению с флорой города, более ксерофильна (табл. 2). В спектре жизненных форм по Раункиеру (табл. 3) во флоре дорог преобладают гемикриптофиты (43,8%), терофиты и фанерофиты составляют 42–43% флоры.

Таблица 3

**Соотношение жизненных форм по Раункиеру во флорах города и дорог**

Жизненные формы по Раункиеру	Доля видов (%)		
	Киров	Автомобильные дороги	Железные дороги
Гидрофиты	3,7	0,2	0,2
Гемикриптофиты	41,4	46,5	44,1
Гелофиты	1,9	1,0	0,8
Геофиты	10,1	6,7	6,3
Терофиты	27,2	28,6	31,5
Фанерофиты	11,6	14,5	13,5
Хамефиты	4,1	2,5	3,6

Флора дорог, как и флора города в целом, сохраняет черты зональности (табл. 4). Господствующей широтной группой является бореальная. Лесостепные виды составляют 22,1% флоры а.-д. и 32,3% флоры ж.-д.

Таблица 4

**Соотношение широтных элементов во флорах города и дорог**

Широтные элементы	Доля видов (%)		
	Киров	Автомобильные дороги	Железные дороги
Арктические и арктобореальные	1,7	0	0,7
Бореальные	37,8	41,1	35,4
Неморальные и бореально-неморальные	17,9	12,6	12,6
Лесостепные	25,1	22,1	32,3
Плуризональные	14,3	22,7	16,4
Тропические и субтропические	3,2	1,5	2,6

Во флоре дорог (табл. 5) преобладают виды с европейскими, евразийскими и евросибирскими ареалами (67,6%). На ж.-д. европейских видов больше (38,6%), чем евразийских и евросибирских (34,7%). Роль американских видов в сложении флор города и дорог близка (5,9–6,3%). В 36% случаев это неофиты, проникшие в состав городской флоры вдоль дорог.

Таблица 5

**Соотношение долготных элементов во флорах города и дорог**

Долготные элементы	Доля видов (%)		
	Киров	Автомобильные дороги	Железные дороги
Азиатские	4,3	3,0	4,7
Африканские	0,2	0	0,1
Европейские	36,9	35,2	38,6
Евразийские, евросибирские, сибир.	30,7	36,3	34,7
Кавказские	0,3	0,5	0,3
Плюрирегиональные	2	2,2	1,6
Американские	6,2	6,3	5,9
Циркумбореальные	19,4	16,5	14,1

**ЛИТЕРАТУРА**

- Александров Ф. А. О новых для Кировской области видах растений // Бот. журн. – 1981. – Т. 46. – № 11. – С. 1700–1701.
- Гусев Ю. Д. Проникновение новых адвентивных растений в Кировскую и Пермскую области // Бот. журн. – 1976. – Т. 61. – № 4. – С. 567–570.
- Ильминских Н. Г., Тарасова Е. М. К охране фитогеофлоры урбанизированной флоры // Вестник Удмуртского университета. – Ижевск, 1992. – № 3. – С. 90–93.
- Тарасова Е. М. Дополнение к флоре Кировской области // Бот. журн. – 1997. – Т. 82. – № 2. – С. 115–116.
- Тарасова Е. М. Новые и редкие для г. Кирова и Кировской области виды сосудистых растений // Бот. журн. – 2003. – Т. 88. – № 2. – С. 113–123.
- Тарасова Е. М. Мониторинг адвентивной флоры Кировской области // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. – М. – Тула, 2003. – С. 94–95.
- Фокин А. Д. Три вида новых для Кировской области // Список семян, предлагаемых в обмен Ботаническим садом КГПИ. – Киров, 1962. – С. 24–26.

**НАТУРАЛИЗАЦИЯ НОВЕЙШИХ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ  
КАК ФАКТОР ОБОГАЩЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ФЛОРЫ**

*Г. С. Антипина*

*Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск*

Флора Карелии насчитывает 1261 вид сосудистых растений (Антипина, 2002); аборигенную фракцию образуют 866 видов, адвентивную – 395. Современные флорогенетические процессы на территории региона во многом связаны с расширением адвентивной фракции флоры за счет заноса новейших адвентивных видов-эунеофитов.



Сравнение современной флоры с флорой Карелии начала 1980-х гг. (Раменская, 1983) показывает, что за последние 20–25 лет во флоре республики появились 163 новейших адвентивных вида (*Oenothera biennis*, *Oenothera rubricaulis*, *Xanthoxalis stricta*, *Hordeum jubatum*, *Reynoutria sachalinensis*, *Acer ginnala*, *Borago officinalis*, *Helianthus tuberosus*, *Solidago gigantea*, *Echinochloa crusgalli*, *Phalaris canariensis* и многие другие). За счет них видовое разнообразие адвентивной фракции флоры региона за этот период увеличилось на 40%, а флоры в целом – на 13 %. Скорость экспансии новых адвентивных видов на территорию республики за последние 20–25 лет, следовательно, составила 7–8 видов в год.

Пополнение флоры Карелии адвентивными видами обеспечивается антропогенными процессами: индукцией – непреднамеренным заносом видов-спутников хозяйственной деятельности и интродукцией – целенаправленным распространением полезных растений на территорию региона. Успешно адаптируются и натурализуются на северных территориях устойчивые (эугемеробные и мезогемеробные) виды с широкой экологической амплитудой, высокой изменчивостью, характеризующиеся устойчивым семенным и/или вегетативным возобновлением.

Среди новых видов, выявленных в последние десятилетия в республике, присутствуют потенциально опасные для человека виды. Это, в первую очередь, *Heracleum sosnowskyi*, вызывающий ожоги кожи человека. К числу нежелательных видов, указанных для Карелии (Кравченко, 1997), относятся североамериканские растения *Ambrosia artemisiifolia*, пыльца которой обладает аллергенными свойствами, и опасное сорное растение *Cyclachaena xantifolia*.

Внедрение новых заносных растений в условиях Карелии происходит главным образом в нарушенных местообитаниях. В настоящее время лишь для единичных видов отмечено высокая активность и внедрение в естественные фитоценозы. Примерами полностью натурализовавшихся в северных условиях растений-эунеофитов, массово распространяющихся по территории Карелии, являются два южных вида – гималайский *Impatiens glandulifera* и кавказский *Heracleum sosnowskyi*. По нашему мнению, мы являемся свидетелями феномена агрессивного расселения этих видов на северо-западе России и расширения их вторичных ареалов, сравнимое с расселением *Elodea canadensis* в Европе в конце XIX – начале XX века.

Низкая интенсивность внедрения заносных видов в естественные фитоценозы – лесные, луговые, связана, на наш взгляд, не только с небольшим числом потенциально активных в северных условиях адвентивных видов, но и с устойчивостью естественных фитоценозов региона к внедрению новых видов, занятостью подходящих экологических ниш и экотопов аборигенными и «старыми» адвентивными видами карельской флоры.

Таким образом, адвентивный компонент флоры Карелии характеризуется лабильностью и динамичностью, именно с ним будет связано повышение видового разнообразия флоры и в последующие десятилетия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антипина Г. С. Урбанофлора Карелии. – Петрозаводск: Изд-во Петр ГУ, 2002. – 201 с.
2. Кравченко А. В. Дополнения к флоре Карелии / КарНЦ РАН. – Петрозаводск, 1997. – 60 с.
3. Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. – Л.: Наука, 1983. – 213 с.

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СУХОДОЛЬНЫХ ЛУГОВ ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*С. Ю. Маракулина*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

В настоящее время относительно слабо изученными остаются луговые сообщества Кировской области. Имеются лишь единичные работы, а именно, И. П. Василевича [2], изучавшего луга в пойме р. Вятка в окрестностях г. Киров, и геоботаников Казанского университета, исследовавших суходольные и пойменные луга южных отрезков р. Вятка [4, 5]. В целом анализ источников литературы показывает, что полной информации о флоре и растительности как пойменных, так и водораздельных лугов Кировской области на сегодняшний день нет. Поэтому необходимы новые данные о флоре и особенно растительности лугов разных районов Кировской области. С целью выявления особенностей типологического разнообразия материковых лугов Кировской области в июне–августе 2005 г. начата их инвентаризация. Исследования проведены преимущественно в подзоне южной тайги, в Оричевском и Слободском районах. Всего за период исследований было сделано 128 геоботанических описаний с использованием стандартных методов на пробных площадях размером – 100 м<sup>2</sup>. При этом учитывали общее проективное покрытие, удельное обилие каждого вида по шкале В. С. Ипатова [8] и фенофазу.

Исходя из разных экотопических условий, луговые сообщества характеризуются неодинаковыми видовым составом и доминантами, показателями видового богатства и насыщенности, постоянством видов [7], урожайностью сена и, в конечном счете, при классификации могут быть отнесены к разным синтаксонам. Для их выделения необходима систематизация исходных данных по выбранным определенным критериям. Мы придерживались классических подходов эколого-фитоценотической классификации лугов, разработанных А. П. Шенниковым [9].

В результате предварительной классификации материковые луга подзоны южной тайги Кировской области подразделены на 14 формаций, относящихся к 5 группам формаций и 3 классам формаций. К настоящим лугам принадлежат 12, к торфянистым и пустошным лугам – по 1 формации (щучники и белоусники, соответственно). Из них 6 формаций (пырейники, тимофеечники, лугоовсяничники, щучники, лисохвостники и ежовые луга) встречаются довольно часто, 4 формации (гигантскополевичники, красноовсяничники, души-

стоколосковые и «бурьянные» луга) – сравнительно нечасто и 4 формации (белоусники, красноовсянничники, кострецовые и восточноовсяницевые луга) – крайне редко. На юге области ранее не были отмечены такие формации как гигантскополевичники, белоусники, восточноовсяницевые и «бурьянные» луга. Ниже будут рассмотрены наиболее распространенные формации суходольных лугов, относимых к классу формаций: настоящие луга.

### **СУХОДОЛЬНЫЕ ЛУГА**

#### **КЛАСС ФОРМАЦИЙ: НАСТОЯЩИЕ ЛУГА**

##### **Группа формаций: Крупнозлаковые луга или крупнозлачники**

##### **Формация: Тимофеечные луга или тимopheечники**

**Тимофеечники (*Phleumeta pratensis*)** встречаются довольно часто и представлены 13-ю геоботаническими описаниями. В травостоях преобладает многолетний рыхлорневищный злак – тимopheевка луговая. Сообщества приурочены к плоским участкам водораздельных плато. Микрорельеф мелкокочковатый. Сообщества данной формации занимают значительные территории, в большинстве своем по границе пырейников. Почва под тимopheечниками легкосуглинистая, от мелко до среднекомковатой структуры. Дернина не прочная, мощностью 4–7 см. Увлажнение, определенное по шкалам Л. Г. Раменского [10], относится к влажнолуговому; почвы довольно богатые.

Общее проективное покрытие травостоя составляет 80–90%. По высоте растений выделяются три яруса. В I основном ярусе (70–85 см) с 30% удельным проективным покрытием, помимо доминанта – *Phleum pratense*, слагают такие виды как *Elytrigia repens*, *Rumex confertus*, *Agrostis gigantea* *Dactylis glomerata*, *Cirsium arvense*. Во II ярусе (50–60 см), на долю которого приходится 40% ОПП, обычны такие виды растений как *Artemisia vulgaris*, *Lathyrus pratensis*, *Achillea millefolium*, *Galium mollugo*, *Leucanthemum vulgare*. III ярус (3–30 см) представлен в основном *Rumex acetosella*, *Viola arvensis*, *Potentilla anserina*. Средняя видовая насыщенность составляет 36 видов на 100 м<sup>2</sup>, видовое богатство формации – 115. Среди растений, наиболее характерных для данной формации (V, IV классы постоянства), выделяются виды: с устойчиво высоким обилием (4–7 баллов), куда относится только доминант – *Phleum pratense*; со значительным обилием (4–6 баллов) в редких случаях – *Taraxacum officinale*, *Elytrigia repens*, *Vicia cracca*; малообильные (1–3 балла) – *Myosotis arvensis*, *Cirsium arvense*, *Lathyrus pratensis*, *Prunella vulgaris*. Такие виды I и II классов постоянства, как *Agrostis gigantea*, *Ranunculus acris*, *Trifolium medium*, *Ranunculus polyanthemos*, *Tussilago farfara* достигают высокого обилия (4–5 баллов) в единичных случаях. В напочвенном покрове единично встречаются представители мхов из рода *Brachythecium* или он отсутствует.

Урожайность сена тимopheечников в подзоне южной тайги Кировской области составляет около 100 ц/га. Соотношение агроботанических групп получилось следующим: злаки – 82%, бобовые – 6, разнотравье – 12%. Сено тимopheечных лугов считается одним из лучших в кормовом отношении [3].

Ранее сообщества тимopheечников отмечены для юга Кировской области В. В. Ерохиным [4].

##### **Формация: Ежовые луга или ежовники**

**Ежовники (*Dactylideta glomerata*)** встречаются довольно часто и представлены 15-ю геоботаническими описаниями. Травостои образованы многолетним рыхлодерновинным злаком ежой сборной. Луга этой формации приурочены к плоским или выпуклым участкам водораздельных плато. Микрорельеф мелкокочковатый. Ежовые луга в большинстве случаев занимают положение между пырейниками и лесной растительностью. Почва легкосуглинистая, от мелко до крупнокомковатой структуры. Дернина непрочная, мощностью 4–10 см. Ежовники занимают согласно расчетам, выполненным по шкалам Л. Г. Раменского, экотопы с влажнолуговым увлажнением и довольно богатыми почвами.

Общее проективное покрытие травостоя составляет 80–90%. В нем выделяется три яруса. Основной I ярус (70–85 см) занимает 30% от ОППП, но имеет высокое обилие (4–6 баллов) доминанта – *Dactylis glomerata*. В его формировании принимают участие такие виды растений как *Phleum pratense*, *Pimpinella saxifraga*, *Elytrigia repens*. Во II ярусе (50–60 см), занимающем 40% от ОПП, встречаются такие виды как *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, *Hypericum maculatum*, *Ranunculus acris*, *Geranium pratense*, *Leucanthemum vulgare*. Для III, достаточно выраженного, яруса с высотой растений 3–30 см характерны такие виды как *Myosotis arvensis*, *Stellaria graminea*, *Glechoma hederacea*. Видовая насыщенность составляет в среднем 36 видов на 100 м<sup>2</sup>, а видовое богатство формации – 121. Среди растений, наиболее характерных для данной формации (V, IV классы постоянства), выделяются виды: с устойчиво высоким обилием, куда относится только доминант – *Dactylis glomerata*; со значительным обилием (4–5 баллов) в редких случаях – *Phleum pratense*, *Achillea millefolium*, *Geranium pratense*, *Leucanthemum vulgare*; малообильные (1–3 баллов) – *Taraxacum officinale*, *Veronica chamaedrys*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*. В состав видов с низким постоянством (I и II классы), но достаточно высоким обилием (до 4–5 баллов), входят *Alchemilla hirsuticaulis*, *Picris hieracioides*, *Equisetum pratense*, *Festuca pratensis*, *Melilotus albus*. Мхи встречаются нечасто и представлены в основном, как и в предыдущей формации, видами из рода *Brachythecium*.

Урожайность сена ежовников в подзоне южной тайги составляет около 105 ц/га. Примерно такая же урожайность для сообществ этой формации отмечена в подзоне средней тайги Республики Коми [1]. Состав агроботанических групп получился следующим: злаки – 87%, бобовые – 4, разнотравье – 9%. Эти луга считаются высокопродуктивными и ценными по качеству сена [1]. Ранее сообщества ежовников для юга области описаны И. Ю. Качаловым [5].

#### **Формация: Луговоовсянничники**

**Луговоовсянничники** (*Festuceta pratensis*) встречаются часто и представлены 15-ю геоботаническими описаниями. Травостой сообществ, отнесенных нами к этой формации, составлены в основном многолетним рыхлодерновинным злакам овсяницей луговой, устойчивой к сенокосению и выпасу [3]. Сообщества приурочены к пологим (5°) склонам водоразделов. Встречаются как на вершинах склонов, так и у их подножий. Микрорельеф мелко-кочковатый. Распространены на довольно больших по площади участках. Почва легкосуглинистая, ее структура от мелко до крупнокочковатой. Дернина прочная, мощностью 6–7 см. Местообитания луговоовсянничников по шкалам Л. Г. Раменского характеризуются сухо- и влажнолуговым увлажнением с довольно богатыми почвами.

Общее проективное покрытие травостоя составляет 85–95%. По высоте растений он подразделяется на три яруса. Удельное проективное покрытие основного I яруса (80–95 см) составляет 30%, имеет высокое обилие (4–7 баллов) доминанта – *Festuca pratensis*. Он образован следующими видами: *Pimpinella saxifraga*, *Phleum pratense*, *Deschampsia caespitosa*. Во II ярус (50–70 см), на долю которого приходится 45% ОПП, входят такие виды как *Ranunculus acris*, *Achillea millefolium*, *Galium mollugo*, *Campanula patula*, *Leucanthemum vulgare*. III ярус (3–30 см) достаточно выражен (10–20% ОПП) и представлен в основном *Prunella vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Plantago media*. Видовая насыщенность составляет в среднем 34 вида на 100 м<sup>2</sup>, а видовое богатство формации – 110. Среди растений, наиболее характерных для данной формации (V, IV классы постоянства), выделяются виды: с устойчиво высоким обилием, куда относится только доминант – *Festuca pratensis*; со значительным обилием (4–5 баллов) в редких случаях – *Ranunculus acris*, *Achillea millefolium*, *Phleum pratense*; малообильные (1–3 баллов) – *Vicia cracca*, *Stellaria graminea*, *Prunella vulgaris*. В состав редко встречающихся (I и II классы постоянства), но довольно обильных (4 балла) входят *Elytrigia repens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis gigantea*, *Plantago media*. Нередко встречаются мхи, характеризующиеся представителями рода *Brachythecium*, *Plagiomnium ellipticum*.

Урожайность сена в подзоне южной тайги около 70 ц/га. Это в 3.5 раза больше урожайности подзоны средней тайги Республики Коми [6]. На долю злаков приходится 77%, бобовых – 4, разнотравья – 18, хвощей – 1%. Данная формация отличается ценным в кормовом отношении сеном [6].

Ранее наличие сообществ луговоовсянников на юге области выявлено В. В. Ерохиным [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

Болотова В. М. Луга // Производительные силы Коми АССР: Растительный мир. М. – Л.: 1954. Т. 3, Ч. 1. – С. 226–262.

Василевич И. П. Пойменные луга окрестностей г. Кирова и пути их улучшения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киров, 1954. – 18 с.

Губанов И. А и др. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – М. 2002. Т. 1. – С. 181–313.

Ерохин В. В. Флора и растительность суходольных лугов правобережья реки Вятки в нижнем ее течении: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2003. – 20 с.

Качалов И. Ю. Ландшафтно-экологические закономерности фиторазнообразия лугов в бассейне нижнего течения р. Вятка: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2006. – 24 с.

Котелина Н. С. Пойменные луга р. Вычегды и пути их улучшения. – М. – Л.: АН СССР, 1959. – 172 с.

Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности. – Уфа., 1998. – 413 С.

Ипатов В. С. Описание фитоценоза. – СПб, 1998. – 151 с.

Шенников А. П. Луговедение. – Л., 1941. – 512 с.

Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков, Н. А. Антипин. – М., 1956. – 471 С.

### **«РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ» С ПОЗИЦИИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

*Н. П. Савиных, Е. В. Пичугина, О. Н. Пересторонина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В последнее время системный подход в оценке биологических явлений становится преобладающим, поскольку новая парадигма – осознание любого живого как открытой системы стало преобладать в сознании биологов. Каждая система характеризуется условиями, элементами и взаимодействием последних. Устойчивое существование системы определяется единством всех перечисленных выше составляющих. Общеизвестно, что нарушение любой из них приводит к неустойчивому состоянию, а позднее и к разрушению системы. Доказано, что зональные экосистемы способны к самовосстановлению за счет вторичных сукцессий (длительное существование на одних и тех же территориях темнохвойных лесов, степей и т. д.). Это невозможно для интразональных сообществ, особенно сосняков в условиях умеренных широт, поскольку они сами являются частью серии вторичной сукцессии.

Каждому природному сообществу присущи свои особенности состава и функционирования. Экосистемы умеренных широт характеризуются немногочисленными видами, но высокой биологической продуктивностью.

численным составом организмов трофических уровней, особенно биоредуцентов. Поэтому разрушение растительного и другого опада в большой степени затруднено. Вместе с тем выведение части биомассы с каждого уровня в определенных случаях и время развития сообщества не только нужно, но и просто необходимо. Не случайно считают, что охрана природы и охота – две стороны одной медали. В связи с этим необходим строго рациональный подход к использованию природных ресурсов.

Понятие «рациональное использование природных ресурсов» как в экологическом, так и в хозяйственном аспектах его применения, возникло в связи с необходимостью биологически обоснованной эксплуатации естественных экосистем. Основное внимание обращалось, прежде всего, на определение биомассы разных трофических уровней, которую можно изъять из природного сообщества без ущерба для него.

Вторая проблема, тесно связанная с упомянутой выше, сохранение биоразнообразия: и видов, и сообществ. Обе они, без сомнения, представляют собой противоречие, решение которого является в ходе природопользования в настоящее время одним из наиболее трудных. Оно состоит в том, что, используя естественные ресурсы (в условиях Кировской области, прежде всего, древесину), закономерно изменяется и тип сообщества, и его состав. Выпадают не только восстанавливаемые в ходе естественной вторичной сукцессии виды (например, кислица обыкновенная, майник двулистный, седмичник европейский и ряд других), но и происходит полная утрата некоторых, особенно редких и уязвимых. Прежде всего, это относится к видам, связанным с тайгой как со средой обитания, вошедшим в состав ее на заре становления этого сообщества, – из семейства Орхидные и плаунов. Они не всегда могут выдержать условия сообществ вторичных сукцессий, особенно сосняков. Поэтому изъятие древесины из ельников, особенно коренных, и нарушение условий ценоза опасно для этих видов и сохранение их вряд ли возможно без прекращения любой хозяйственной деятельности на определенных участках таких лесов. Это связано также и с тем, что все орхидные обладают симбиозом с определенными видами грибов, существование которых ставится под угрозу при массовой вырубке леса.

Совершенно иное положение в сосновых лесах, особенно в южных районах Кировской области. В этих сосняках в послеледниковый период нашли приют многие виды растений, у которых здесь проходят северные и восточные границы распространения. Это в большей степени относится к остепненным лесам на песчаных дюнах в ООПТ «Медведский бор» и «Бор на Лобани». Возможно, что эти сосняки сформировались в четвертичный период в результате заселения остепненных дюн сосной. Естественно в течение длительного времени они изменились. В зрелых сосняках ООПТ «Медведский бор» сосна практически не возобновляется. Большая часть растений находится в зрелом генеративном онтогенетическом состоянии или переходит в позднегенеративное, многие поражены опасными болезнями и вредителями. Велика опасность валежа и пожаров. Искусственные посадки сосны не формируют зрелых сосня-

ков, в большей части они сильно загущены. Естественная закономерная смена сосновых лесов идет более успешно. Многочисленны в пределах ООПТ сообщества с естественной сменой сосны елью или широколиственными видами деревьев. Есть участки, где смена уже прошла, и сформировался мохово-лишайниковый покров и травянистый ярус типичного ельника и даже целые липняки. Изменение вида-эдификатора привело к смене растительности нижних ярусов. Возможно, в этом причина исчезновения в Медведском бору ковыля перистого - *Stipa pennata* L., цмина песчаного - *Helichrisum arenarium* (L.) Moench, малочисленности и локальности популяций наголоватки васильковой - *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb., гвоздики песчаной (*Dianthus arenarius* L.s.l.), качима метельчатого *Gypsophila paniculata* L., песчанки злаколистной – *Arenaria graminifolia* Schrad.

Мероприятия, связанные с изъятием части древесины в пределах ООПТ, противоречат существующим представлениям о ведении охранных мероприятий в них. Тем не менее, ясен и тот факт, что без них наступит момент, когда охранять будет нечего. Уже сегодня все степные растения генеративного онтогенетического состояния и в «Медведском бору», и в «Бору на Лобани» встречаются вдоль дорог, на местах пожарищ, по краю леса у поселков, в пределах последних, т.е. за пределами естественных природных сообществ. Можно согласиться с тем, что еще в конце XIX – начале XX века было зафиксировано подобное распространение степных растений в Медведском бору, но они есть здесь и сегодня. Однако, как показали наши исследования, из этих мест исчезли *Stipa pennata* и *Helichrisum arenarium*, *Gypsophila paniculata* уже почти не встречается в зрелом генеративном возрастном состоянии. А главное – утрачены целые растительные сообщества, некогда, видимо, широко распространенные на территории Вятского края по левобережью р. Вятки – остепненные боры: сложные боры со степными растениями в травяном ярусе. Они были, наверное, и в Суводском, и в Разбойном бору, и во многих других местах. Если не предпринимать соответствующих мер, эти фитоценозы со временем (конечно, не в течение 10–15 лет) исчезнут, вторичная сукцессия приведет к формированию ельников разных типов, осинников, елово-сосновых или сосново-еловых лесов таежного типа, в крайнем случае – липовых. Сосновые леса, как интразональные типы растительности, закономерно сменяются другими типами лесов, поэтому без искусственного поддержания этих фитоценозов: осветления леса путем удаления зрелых особей сосны, минерализации почвы и ряда других – сохранение степняков невозможно.

Поэтому предлагаем рационально использовать природные ресурсы с позиции системного подхода – сохранение постоянства биомассы всех трофических уровней экосистемы при определенном изъятии ее, особенно с уровня продуцентов. С целью охраны природы в одном случае оно возможно (ельники), в другом – необходимо (сосняки). Поэтому понятие «рациональное природопользование» применимо не только к хозяйственной деятельности, но и в пределах ООПТ. В сосняках – это еще и спасение от гибели и исчезновения не

только редких и охраняемых растений неморальной и особенно степной ареальной групп, но и целых сообществ.

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СООБЩЕСТВ *MAIANTHEMUM BIFOLIUM* К АНТРОПОГЕННЫМ ФАКТОРАМ

**В. Н. Сулейманова**

*Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова, Киров*

**Цель работы** – оценка устойчивости сообществ *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt. к антропогенному воздействию. Исследовано 14 ценопопуляций *M. bifolium* (10 ценопопуляций – в Кировской области, 4 – в Республике Марий Эл). Ценопопуляционные исследования проводили в различных типах леса: сосновых, еловых и смешанных (березово-сосновых, березово-еловых).

Одним из показателей устойчивости видов и растительных сообществ к антропогенным факторам является их гемеробность (Franc, Klotz, 1990; Ишмуратова и др., 2003). Гемеробность сообществ определялась по составу видов, каждый из которых имеет индивидуальный спектр толерантности к антропогенным факторам. Используется расширенный вариант системы Яласа, включающий гемеробию по 4-х бальной шкале: 1) очень высокая чувствительность (преобладают а, о–гемеробы); 2) высокая чувствительность (преобладают о, т – гемеробы); 3) средняя чувствительность (преобладают т, в – гемеробы); 4) низкая чувствительность (преобладают в, с, р, т – гемеробы).

Для оценки состояния и устойчивости ценопопуляций растений и растительных сообществ к комплексному антропогенному воздействию определяли количественное соотношение двух групп спектра гемеробности (Ишмуратова и др., 2003). Первую группу составляет а-о-т- отрезок спектра (виды, от не выносящих антропогенные воздействия до устойчивых к незначительным спорадическим влияниям). Вторую группу составляет в-с-р-т- отрезок спектра гемеробии (от видов интенсивно используемых сообществ до видов полностью нарушенных экосистем).

Спектр гемеробии сообществ *M. bifolium* представлен на рис. 1.

*Maianthemum bifolium* обитает в сообществах с различным содержанием антропотолерантных видов. В большинстве сообществ, в которых встречается *M. bifolium*, доля антропотолерантных видов составляет от 0.10 до 0.31%. В среднем эта величина составляет 0.23%, что свидетельствует о невысокой устойчивости вида к антропогенному воздействию. По материалам М. Г. Вахрамеевой и Н. В. Малевой (1990), при небольшой рекреационной нагрузке коэффициент рекреации (0.15–0.32) встречаемость, покрытие и биомасса майника увеличиваются, но при сильной нагрузке он выпадает из травостоя. Эти наблюдения подтверждены и О. Г. Барановой (1997), которая указывает, что *M. bifolium* не переносит рекреационной нагрузки, иногда губи-



тельно действуют на популяции рубки леса. Невысокая устойчивость *M.bifolium* к антропогенному воздействию (в основном вытаптыванию) объясняется особенностью биологии вида. При нарушении слоя подстилки, так как основная масса корневищ *M.bifolium* расположено на глубине 3–4 см (поверхностное расположение), проективное покрытие *M.bifolium* постепенно начинает падать.

Наибольшее число антропотолерантных видов (индекс синантропизированности составляет 0.63%) наблюдается в сообществах ценопопуляции 3, описанной в ельнике кисличном, расположенной в 2 км от г. Кирово-Чепецка, в 400 м от ЗМУ (Завод Минеральных Удобрений). Ценопопуляция 3 характеризуется максимальным видовым разнообразием (28 видов) и минимальным проективным покрытием *M.bifolium* (20%). Вероятно, это связано с внедрением в фитоценоз таких антропотолерантных видов как *Sonchus arvensis*, *Urtica dioica*, *Taraxacum officinalis*, *Solanum dulcamara* и др. Индекс естественности (доля а-о-т), который рассчитывается по доле естественных видов в сообществе, в этой ценопопуляции минимален – 1.60%, что объясняется максимальным числом антропотолерантных видов.

Минимальные показатели антропотолерантных видов (индекс синантропизированности составляет 0.10%) оказались в сообществах ценопопуляции 5, описанная в ельнике чернично-сфагновом. Здесь видовое разнообразие невысокое (10 видов) и в основном сообщество представлено о (олигогемеробами) и т (мезогемеробами) уровнями. То есть видами сообществ, близких к естественным, переносящих нерегулярные слабые влияние и видами полустественных сообществ, устойчивых к спорадическим антропогенным влияниям (Ишмуратова и др., 2003). Здесь произрастают такие типичные лесные виды как *Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella*, *Melampyrum sylvaticum*. Индекс естественности в ценопопуляции 5 максимален и составляет 10.0%.

Индекс естественности в исследованных ценопопуляциях *M.bifolium* варьирует от 1.60 до 10.0%. Доля видов о-т в этой группе естественных видов сообщества наиболее многочисленна и составляет 39.6–41.8%, доля а составляет 4.3%. В среднем, индекс естественности равен 5.37%.

Индекс синантропизированности в сообществах *M.bifolium* варьирует от 0.10 до 0.63%. Доля видов б-с-р в этой группе составляет от 3.6–14.4%.

Во всех сообществах *M.bifolium* т (метагемеробы) уровни гемеробии отсутствовали.

По отношению к фактору урбанизации *M.bifolium* – урбанофоб (2-я ступень шкалы Элленберга). Он умеренный урбанофоб и обитает преимущественно вне поселений людей.

Увеличение доли видов а-о-т уровня гемеробия, приводит к уменьшению доли б-с-р уровня гемеробия.

Таким образом, *M.bifolium* является обитателем сообществ, близких к естественным или полустественным, обладает невысокой устойчивостью к антропогенному влиянию. *M.bifolium* может выдерживать среднюю (умеренную) ин-

тенсивность антропогенной нагрузки и обитает преимущественно вне поселений людей.

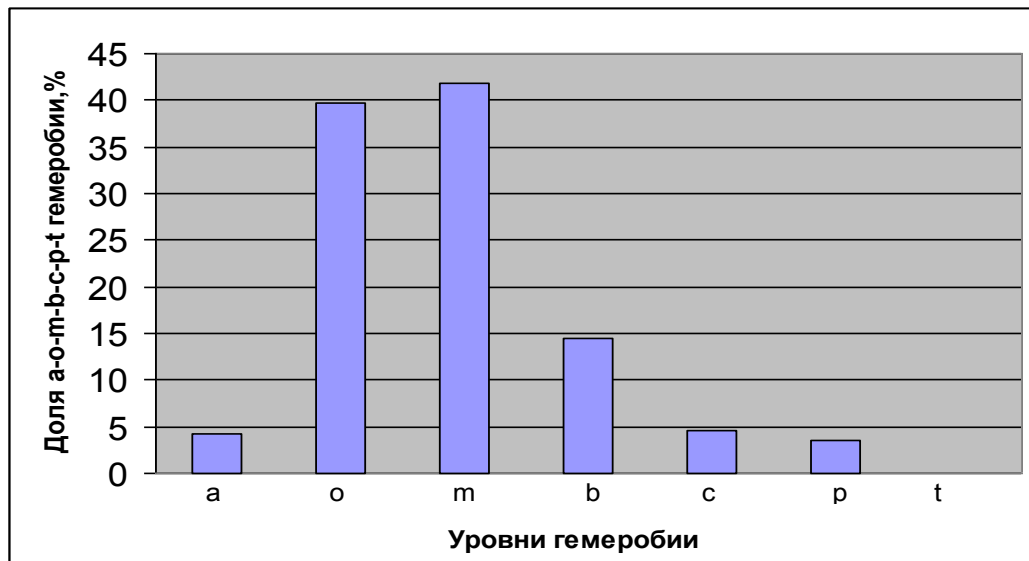


Рис. 1. Спектр гемеробии сообществ *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt

По оси абсцисс уровни гемеробии; по оси ординат доля а-о-м-б-с-р-т гемеробии, %.

#### ЛИТЕРАТУРА

Баранова О. Г. Основные лесные растения и их практическое использование / Леса Удмуртии: Сборник статей под ред. В. В. Туганаева. – Ижевск, Удмуртия, 1997. – С. 67–141.

Вахрамеева М. Г., Малева Н. В. Майник двулистный // Биол. флора Московской области. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – Т.8. – С. 91–101.

Ишмуратова М. М., Ишбирдин А. Р., Суюндуков И. В. Использование показателя гемеробии для оценки уязвимости редких видов растений и растительных сообществ. – Биологический вестник, 2003. т. 7, № 1–2, – С. 33–35.

Frank D., Klotz S. Biologisch-okologisch Daten zur Flora der DDR. Halle (Saale), 1990. – 167 s.

### **ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ АРБУТИНА В ЛИСТЬЯХ *ARCTOSTAPHYLOS UVA-URSI* (L.) SPRENG. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСВЕЩЕННОСТИ МЕСТООБИТАНИЯ**

**Н. Ю. Чиркова**

*Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова, Киров*

Фенолгликозид арбутин является основным действующим веществом кустарничковых растений семейства Ericaceae – *Vaccinium vitis-idaea* (L.) и *Arctostaphylos uva – ursi* (L.) Spreng. Многочисленные работы, посвященные изучению особенностей синтеза арбутина, позволили установить определенные

закономерности его накопления в зависимости от эколого-ценотических и географических условий [1, 3, 4, 5, 6]. Целью данной работы было изучить влияние освещенности местообитания на синтез арбутина.

Образцы растений *A. uva – ursi* были отобраны в конце вегетационного периода в сосняке лишайниковом на постоянных пробных площадках при различной освещенности под пологом леса. Растительный материал сушили и готовили к анализу в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Содержание арбутина определяли согласно методике, описанной в Государственной фармакопее СССР (1990).

Полученные экспериментальные данные позволили отметить определенную закономерность в накоплении арбутина при различной интенсивности освещения (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание арбутина в листьях *Arctostaphylos uva – ursi* (L.) Spreng в зависимости от сомкнутости крон деревьев**

Сомкнутость крон, %	0	20	30	40	50	60	95
Содержание арбутина, %	14.63	13.61	12.52	12.08	11.98	11.43	7.62

Максимального значения содержание арбутина достигает на открытых участках – 14.63%. При уменьшении освещенности на 20% этот показатель снижается и составляет 13.61%, на 30% – 12.52%, на 40% – 12.08%, 50% – 11.98%, 60% – 11.43%. При дальнейшем смыкании крон намеченная тенденция сохраняется и при сомкнутости, близкой к единице, накопление гликозида минимально – 7.62%.

Таким образом, содержание арбутина в листьях *A. uva – ursi* варьирует в зависимости от многих факторов, изучение влияния которых на накопление гликозида позволит установить наиболее благоприятные условия для его синтеза и выявить региональные особенности формирования. А это, в свою очередь, даст возможность рекомендовать для сбора лекарственного материала данного вида наиболее ценные в этом отношении ценопопуляции.

ЛИТЕРАТУРА

Богданова Г. А., Муратова Ю. М. Брусника в лесах Сибири. – Новосибирск, 1978.  
 Государственная фармакопея СССР. Издание XXI. М.: Медицина, 1990. – Вып.2. – 398 с.  
 Китанов Г. М., Генова Е. М., Руменин В. М. Содержание арбутина в *Arctostaphylos uva – ursi* (L.) Spreng. из разных районов Народной Республики Болгарии // Растит. ресурсы, 1986. – Вып. 3. – С. 425–431.  
 Нечаев А. А., Шнякина Г. П., Михайлова Е. В., Новомодный Е. В. Содержание арбутина в листьях *Vaccinium vitis-idaea* L. в зависимости от фазы развития и фитоценотических условий // Растит. ресурсы, 1989. – Вып. 3. – С. 365–369.  
 Полежаева Н. С., Канючкова Г. К., Зайцева Н. Л. Биохимическая характеристика листьев черники и брусники различных местообитаний // Ресурсы недревесной продукции лесов Карелии. Петрозаводск, Карельский филиал АН СССР, 1981 – С. 118–128.

Трембаля Я. С. Динамика содержания арбутина и дубильных веществ в листьях брусники // Растит. ресурсы, 1976. Т. 12. Вып. 1. – С. 124–126.

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫДЕЛЕНИЯ ГРУПП СОПРЯЖЕННЫХ ВИДОВ НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ПЛЕЯД**

*А. Б. Новаковский, Ю. А. Дубровский  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Выделение групп сопряженных видов, дающих информацию о ценотической структуре растительного покрова, является в настоящее время одним из ведущих методов изучения растительности. Однако, нахождение таких групп связано с определенными трудностями, поскольку растительные сообщества – это биологические системы надорганизменного уровня, характеризующиеся довольно слабой целостностью, где каждый элемент испытывает влияние со стороны множества факторов, в том числе и случайных. Поэтому при изучении связей между видами в растительных сообществах исследователи, как правило, встречаются не с функциональными зависимостями, а со статистическими (корреляционными). Это требует статистических подходов для выделения групп видов, сходных по своим требованиям к среде и являющихся индикаторами определенных условий. При разных вариантах выделения ценотических групп видов исследователь опирается на принцип «тройной верности видов»: виды верны друг другу, приурочены к определенным растительным сообществам и встречаются в сходных экологических условиях

Целью работы являлось выделение групп сопряженных видов сосудистых растений и определение их приуроченности к разным типам растительности.

Корреляционный анализ данных проводили для массива из 143 геоботанических описаний, выполненных С. В. Дёгтевой и Ю. А. Дубровским в предгорной ландшафтной зоны Северного Урала на территории Печоро-Илычского государственного заповедника и национального парка «Югыд Ва» в период 2004 и 2005 гг. Выделение групп состояло из двух этапов: расчета коэффициентов сопряженности между видами и анализа полученной матрицы с целью выявления групп наиболее сопряженных видов. Для расчета коэффициента сопряженности и построения плеяд Терентьева (анализ полученной матрицы сходств) нами использован оригинальный модуль «GRAPHS». Для уменьшения объема вычислений и увеличения степени достоверности коэффициентов сопряженности из валовой таблицы были исключены редкие виды (встретившиеся менее чем в 20% описаний). Таким образом, для дальнейшего анализа методом корреляционных плеяд Терентьева было отобрано 94 вида сосудистых растений. Для определения сопряженности между видами использовали коэффициент корреляции Бравэ, который проверяли на достоверное отличие от нуля (уровень достоверности 0.95) по критерию  $\chi^2$ . Корреляционные плеяды

строили в виде графа, где вершинами являлись рассматриваемые виды, а ребрам ставили в соответствие коэффициенты сопряженности. В построенной плеяде сначала объединяли виды, связанные между собой коэффициентами корреляции не менее 0,7, затем критический уровень понижали до 0,6 и т. д. С понижением этого уровня плеяды становились крупнее и начинали сливаться друг с другом. Окончательно выбирали такое пороговое значение коэффициента, на котором большинство видов объединяются в плеяды, которые не сливаются друг с другом и не имеют внутри себя отрицательных связей. В результате такой обработки были выделены четыре группы видов сосудистых растений с внутригрупповыми корреляциями на уровне значений коэффициента корреляции Бравэ 0,5–0,7. Полученные плеяды сверялись со свитами, выделенными Ниценко, кроме того для всех видов определялся коэффициент верности растительным сообществам – *IndVal*, рассчитанный в программе PC-ORD.

Самые крепкие связи зарегистрированы между такими видами как *Vaccinium myrtillus*, *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella*, *Lycopodium annotinum*, *Dryopteris expansa*, *Vaccinium vitis-idaea* и др. – всего 11 видов. Все выделенные в данную группу виды по нашим данным характерны для темнохвойных лесов (значения коэффициента *IndVal* варьируют в пределах 40–60). А. А. Ниценко в своих работах также относит их к еловой «свите» видов, обитающих в ельниках-черничниках и ельниках-кисличниках.

Четыре вида (*Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris*, *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata*) показали высокую верность болотным сообществам и были объединены нами в болотную ценоотическую группу видов. Значения коэффициентов *IndVal*, рассчитанных для данных видов, оказались самыми высокими (до 85). Это отражает специфические условия обитания в переувлажнённых болотных сообществах.

Следующая плеяда видов – *Carex aquatilis*, *Carex acuta*, *Caltha palustris*, *Petasites radiatus*, *Poa palustris*, *Allium schoenoprasum*, *Equisetum arvense*, *Dianthus superbus* и др. (всего 15) были отнесены нами к группе растений бечевников, поскольку для них отмечена наиболее высокая верность сообществам этих местообитаний (*IndVal* на уровне 15–40). На северо-западе России эти виды характерны для луговых и лугово-пойменных сообществ.

Самая объёмная группа состоит из 21 вида. В неё вошли *Alopecurus pratensis*, *Hypericum maculatum*, *Thalictrum simplex*, *Phalaroides arundinacea*, *Achillea millefolium*, *Vicia cracca*, *Angelica archangelica*, *Trollius europaeus*, *Filipendula ulmaria* и др. Указанные виды (по данным А. А. Ниценко) в основном относятся к луговой и опушечно-полянной «свите». Мы, принимая во внимание высокую верность данных видов луговым сообществам (*IndVal* 30–40), определили эту плеяду сопряженных видов как Луговую ценоотическую группу.

43 вида, отобранные для анализа, не могут быть с большой уверенностью отнесены к какой-либо определенной ценоотической группе, поскольку их связи с другими видами оказались сравнительно низкими (величины коэффициента Бравэ не превышают 0,4). Скорее всего, это объясняется небольшим объемом

выборки, в которой в полной мере не были представлены все типы растительности.

Таким образом, использование методов автоматической обработки геоботанических данных позволило выделить статистически обоснованные группы сопряженных видов и построить их визуальное отображение в виде плеяд Терентьева. Применение коэффициента *IndVal* позволило облегчить интерпретацию полученных данных для определения ценотической приуроченности видов. Автоматизация всех этапов обработки позволит в дальнейшем проводить анализ гораздо более крупных массивов данных, что сделает результаты более достоверными.

## СЕКЦИЯ 2 «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ»

### О ПОЯВЛЕНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (УССУРИЙСКОГО ЕНОТА) НА ТЕРРИТОРИИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. А. Хохлов*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Единства ученых-биологов и краеведов в сроках появления енотовидной собаки или уссурийского енота (*Nyctereutes procyonoides*), широко распространенной в наши дни по области, нет. Так первый выпуск «Природы Кировской области» сообщает, что «в 1950 г. в области были проведены первые работы по акклиматизации енотовидной собаки или уссурийского енота. 65 экземпляров этого зверя были завезены из Алининской области и выпущены в леса Быстрязжского лесничества в Оричевском районе [1]. В последующих изданиях уже сообщается, что впервые данное животное отмечается на территории области в 1940 г. [2]. Но почему это животное, обитающее очень далеко от нашей области, появилось на вятской земле, и где впервые было отмечено пребывание уссурийского енота, не приводятся, как и нет источника этих данных.

Изучение архивных материалов позволяет уточнить появление этого животного в области. В отчете за 1937 г. охотинспекция при Управлении по делам охоты Кировского облисполкома отмечает, что в районах, граничащих с Горьковской областью, отмечается пребывание енотовидной собаки [3]. Уже 25 августа 1937 г. Президиум Кировского облисполкома, утверждая «Правила и сроки охоты на зверей и птиц в Кировской области», установил запрет на отлов и отстрел енотовидной собаки [4, 5].

С Горьковской областью граничили Кикнурский, Шарангский, Тужинский, Котельничский и Шабалинский районы. Почему именно в этих районах впервые стали отмечать новый вид животных? Известно, что в 30–50 годы XX века расселение животных (для увеличения биоразнообразия) было составной частью политики нашей страны. В 1936 г. енотовидную собаку выпустили в 12 регионах Европейской части СССР, в том числе в Горьковской и Костромской областях, Чуть позже – в Татарии и Башкирии [6]. Соответственно, акклиматизировавшись, эти животные стали быстро расширять свой ареал.

В 1944 г. данное животное отмечали в окр. села Петровское Уржумского района, а в 1945 г. – в Барашкиных логах, что в 10 км от г. Уржума. Одно время живая енотовидная собака даже жила в районном музее [7]. В Малмыжском районе данное животное отмечали в 1944 г., а в Фаленском районе животное

попало в капкан около д. Русская Сада в 1946 г. [8]. В южные районы области животные расселились из Татарии.

В 1950 г. енотовидную собаку уже отмечали в Шурминском, Молотовском (Нолинском) районах области [9]. То есть к 1950 г. данное животное расселилось фактически по большинству южных и значительной части западных районов Кировской области. В 1950 г. Главное Управление по делам охотничьего хозяйства при Совете Министров РСФСР рекомендовало на территории Кировской области особое внимание уделить акклиматизации енотовидной собаки, ондатры, белки-телеутки, норки и бобра. [10]. Именно поэтому 20 октября 1950 г. было принято решение Кировского облисполкома № 1143, о завозе и выпуске для акклиматизации уссурийского енота (енотовидной собаки) в Быстряжском лесничестве Оричевского района и об организации в этом лесничестве заказника сроком на 3 года [11]. Вскоре 65 голов данного животного было завезено в Кировскую область и выпущено в Быстряжском лесничестве [12].

В 1954 г. 90 голов енотовидной собаки было завезено из Калининской области в Нургушский заказник [13].

Таким образом, 1937 г. следует считать годом первого появления енотовидной собаки на территории Кировской области.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

Плесский, П. В. Позвоночные [Текст] / П. В. Плесский // Природа Кировской области – Киров, 1960. – С. 209.

Природа Кировской области / Под ред. А. И. Шернина – Киров, 1967. – С. 308.

Природа Кировской области / Под ред. М. М. Пахомова, А. Г. Шурыгиной – Киров, 1999 – С. 153.

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 121. Л. 4; ГАКО Ф. р-750 Оп. 2. Д. 5 Л. 9.

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 121. Л. 8

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 2. Д. 5. Л. 6.

Колосов, А. М. Охрана и обогащение фауны СССР. [Текст] / А. М. Колосов – М., 1975. – С. 229.

Арбузова, Н. Н. Переселение енота [Текст] / Н. Н. Арбузова // Кир. правда 1946., 19 мая (№99) – С.4.

Фокин, А. Д. Уссурийский енот в наших лесах. [Текст] / А. Д. Фокин // Кир. правда 21 декабря (№ 250) – С. 4.

Гуляев, Н. Уссурийский енот в Кировской области [Текст] / Н. Гуляев // Кир. правда 1950, 26 сентября (№ 120) – С. 4.

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 19. Л. 12.

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 129. Л.66; Ф. р-2169. Оп. 25. Д. 651. Л. 548.

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 34. Л. 48.

ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 186. Л. 4; ГАСПИКО. Ф. 6764. Оп.1. Д. 27. Л. 54.



## АНТРОПОГЕННЫЙ ФАКТОР И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ РУКОКРЫЛЫХ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*А. Н. Ляпунов*

*Кировский городской зоологический музей, Киров*

В настоящее время на территории России ещё не до конца выяснены вопросы распространения некоторых видов рукокрылых (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*), в частности – место расположения северной границы ареала. Однако, если данный вопрос зависит главным образом от климатических факторов, остаётся непонятным крайняя спорадичность находок внутри ареалов (Кузякин, 1950). Возникает вопрос о критериях, предъявляемых летучими мышами к биотопу.

По литературным данным и наблюдениям автора на «пригодность» биотопа влияют 2 основных критерия: наличие подходящего дневного убежища и охотничьего участка. Требования к ним у каждого вида специфичны.

Среди 10 видов летучих мышей, ныне обитающих на территории Кировской области, (Сотников, Ляпунов, 2005) только 1 вид – Рыжая вечерница (*Nyctalus noctula*) ни разу не была отмечена в искусственном убежище, хотя по литературным данным этот вид там отмечен (Ильин, 2003). Исходя из этого напрашивается вывод, что чем больше на данной территории пригодных дневных убежищ, тем более вероятны находки рукокрылых в этом месте. В свою очередь количество искусственных убежищ напрямую зависит от количества (плотности расположения) населённых пунктов, которое сильно варьирует в различных частях области (табл. 1). Кроме этого, при большей плотности населённых пунктов увеличивается протяжённость соединяющих их автодорог, а соответственно и количество мостов, которые в условиях агроландшафтов юга Кировской области имеют практически 100% заселяемость (Ляпунов, 2004). Существует предположение, что кроме укрытий цепочки населённых пунктов являются своеобразными путями расширения ареалов (Ильин, 2000).

Таблица 1

**Плотность расположения населённых пунктов и искусственных водоёмов в различных частях Кировской области (кол-во км<sup>2</sup> / 1 объект)**

Часть области	Площадь		Сред. плотность		Макс. плотность		Мин. плотность	
	км <sup>2</sup>	%	селение	водоём	селение	водоём	селение	водоём
Юго-запад	12.1	14.6	8.2	161,5	6,0	15,7	10,8	425
Юго-восток	17.0	20.5	18.9	89,1	9,0	41,8	28,7	220
Центр	40.1	48.4	12.3	182	6,1	34,5	28,3	625
Северо-запад	18.9	22.8	*	*	*	500	*	700
Северо-восток	32.7	39.5	56.3	777	37,1	118	93,6	1800

Основным охотничьим биотопом рукокрылых в Кировской области является воздушное пространство над водоёмами различного типа и размера. Видовая специфика здесь проявляется главным образом в высоте, на которой охотится зверёк. При этом важную роль играют искусственные водоёмы, различные пруды технического, рыбоводного и рекреационного назначения. В месторасположении искусственных водоёмов также явно прослеживается тенденция уменьшения числа с юга на север (табл. 1), и именно это, на наш взгляд, вместе с климатом, является критерием уменьшения видового разнообразия, общей численности и доминирования широковалентных видов рукокрылых в северной части Кировской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ильин В. Ю. Динамика ареалов трёх видов рукокрылых на крайнем юго-востоке Европы // *Plecotus at al.* – 2000. – Вып. 3. – С. 43–49.
- Ильин В. Ю. Влияние антропогенного фактора на рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) Поволжья // *Экология.* – 2003. – № 2. – С. 134–139.
- Кузякин А. П. Летучие мыши. – М.: Советская наука, 1950. – 443 с.
- Ляпунов А. Н. Рукокрылые в условиях Пижанского района Кировской области: Тез. док. Материалы научной сессии 30–31 марта 2004 г. – Киров, 2004. – С. 189–191.
- Сотников В. Н., Ляпунов А. Н. Рукокрылые Кировской области // *Plecotus at al.* – 2005. – Вып. 8. – С. 17–31.

### ПРАВОВАЯ ОХРАНА ХИЩНЫХ ПТИЦ

*О. Н. Ляпунова, А. А. Шулятьев*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Долгое время совы и дневные хищные птицы считались вредными животными. Широко известный закон об охоте 1892 г. разрешал «истреблять хищных ...птиц, птенцов и их гнёзда в течение всего года, всякими способами, кроме отравы». Такое поведение человека в отношении хищных и вредных животных, поощряемое премиальными выплатами, определялось правовыми актами до 60-х годов прошлого столетия.

1 июня 1964 г. Приказ № 173 по Главохоте РСФСР ввёл запрет на отстрел, отлов и разорение гнезд всех видов хищных птиц и сов в охотугодьях общего пользования. В закрепленных охотхозяйствах разрешалось регулирование численности тетеревиного и болотного луня преимущественно путем отстрела в открытые для охоты сроки. На участках птицеферм, фазанариев и в других дичеразводных участках разрешался отлов и отстрел особей любых видов хищных птиц, специализирующихся на добыче домашней птицы или разводимой дичи. Устанавливался запрет на выплату вознаграждений за уничтожение хищных птиц и сов.

В марте 1976 г. в РСФСР были утверждены Типовые правила охоты (ТПО), в них устанавливался полный (без оговорок) запрет на добывание дневных хищников и сов. Здесь же были определены суммы возмещения ущерба,

причиненного организациями и физическими лицами в результате незаконного добывания хищных птиц.

В марте 1973 г. в Вашингтоне была подписана «Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения», согласно которой нашей страной были приняты обязательства по строгой регламентации экспорта и импорта, усилению охраны названных в документе видов.

Следующим шагом в совершенствовании правовой охраны пернатых хищников было учреждение Красной книги СССР, в которой закреплялся статус «краснокнижных» видов, определялись меры их охраны и порядок использования. На основании этого Постановления 25 октября 1985 г. утверждены «Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением животных, занесенных в Красную книгу СССР».

В настоящее время в соответствии с постановлением Правительства РФ от 19.02.1996 № 158 ведутся Красная Книга РФ и Красные Книги субъектов РФ. Приказом Государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 19 декабря 1997 г. № 569 утверждён перечень объектов животного мира, занесённых в Красную Книгу РФ. В перечень вошли 25 видов отряда Соколообразных и 2 вида отряда СOVOобразных, отнесённых, в основном, к 1–3 статусам редкости.

Действующими нормативно-правовыми актами определено, что любое изъятие из природы хищных птиц (и сов) может производиться только при наличии специальных разрешений. Это в равной мере относится к отстрелу в целях регулирования численности, изъятию из гнезд яиц или птенцов для вольерного разведения, отлову для мечения и научных исследований, для соколиной охоты и др.

Наряду с созданием правовых основ охраны редких птиц в стране наблюдается рост числа организаций по охране животных. Так, следует отметить «Центр хищных птиц России» под Москвой, созданный при институте охраны природы, у истоков создания которого стоял В. Е. Флинт. Действующие питомники – «Русский соколиный центр» в Москве, «Дронт» в Новосибирске, «Алтай Фалькон» в Барнауле.

Крупной общественной организацией в нашей стране является Союз Охраны Птиц России (СОПР), который имеет филиалы во многих областях страны. Членами Союза проводятся масштабные мероприятия по охране птиц и привлечению к наблюдению за ними не только специалистов-орнитологов, но и населения, в том числе детей и молодежи.

Однако, осуществление реальных мер по охране дневных хищных птиц и сов, исчисление размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного и растительного мира, представляет некоторые сложности. Так, приказ Минприроды России от 04.05.1994 г. № 126 об утверждении такс как занесённых в Красную книгу видов, так и являющихся обычными, фактически утратил силу. Других докумен-

тов не создано, что является на данный момент актуальным вопросом в области охраны этих животных.

В последние годы среди любителей животных повышается интерес к приобретению крупных видов сов: филина и полярной, содержанию их в неволе. К тому же в крупных городах возник ажиотажный спрос и на чучела сов. Контрабанда сов и их чучел регистрировалась уже в 60–70 годы прошлого века, процветает она и сейчас.

Как ни странно, но отрицательную роль играет активно возрождающаяся соколиная охота. Часто изъятие птенцов из гнезд происходит не специалистами, знакомыми с особенностями биологии редких птиц, а случайными людьми, желающими заработать, увеличивающее наносимый ущерб.

Имеющие место пробелы в законодательстве сдерживают выработку системы эффективных мер охраны хищных птиц и сов, что проявляется в разных формах незаконного использования этих животных.

#### ЛИТЕРАТУРА

Домнич А. Лариса Вербицкая: «Теперь воспитываем филина» // Уютная газета. – 2005. – С. 8.

Комментарий к закону о животном мире / Под ред. С. А. Боголюбова; – М.: ЗАО Юридический Дом «Юстицинформ», 2002. – 336 с.

Красная книга Кировской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л. Н. Добринский, Н. С. Корытин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. – 288 с.: ил.

Методы изучения и охраны хищных птиц (Методические рекомендации). – М: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1989. – 316 с.

Наумов С., Галушин В., Рыковский А. Всесоюзная общественная комиссия по хищным птицам // Охота и охотничье хозяйство. – 1963. – № 3. – С. 25.

Нужно ли истреблять хищных птиц? // Охота и охотничье хозяйство. – 1963. – № 3. – С. 17–19.

Полянский В. Преступный бизнес на пернатых // Охота и охотничье хозяйство. – 1985. – № 4. – С. 28–29.

Чельцов А. Пересмотреть отношение к хищным птицам // Охота и охотничье хозяйство. – 1963. – № 7. – С. 20–24.

## ФАУНА ГЕЛЬМИНТОВ ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ

**О. В. Масленникова**

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Охрана и рациональное природопользование невозможно без детального изучения биоценозов этих территорий. В природных биоценозах одним из их сочленов являются паразитические виды, которые с одной стороны участвуют в регуляции численности популяции хозяина, с другой стороны они препятствуют вселению и процветанию новых, родственных хозяину видов, т.е. участвуют в обеспечении гомеостаза биоценоза.

Промысловые животные являются ценными хозяйственными объектами – источниками как мясной продукции, так и «мягкого золота», объектами

увлекательной спортивной охоты, изучение их гельминтов и роли последних в динамике популяций млекопитающих становится не только научной, но и практической задачей.

Сбор гельминтологического материала проводился в Кировской области в 1996–2001 гг. Исследованиями были охвачены 29 из 39 районов области. За период исследований вскрыто 373 животных, относящихся к 4 отрядам, 9 семействам, 19 видам млекопитающих. Изучение паразитов промысловых зверей проводили методом полного гельминтологического вскрытия животных и их отдельных органов (Скрябин, 1928; Ивашкин и др., 1971), дополненное исследованием легких мелких хищников путем компрессирования.

У промысловых животных Кировской области обнаружено 47 видов гельминтов. Наиболее разнообразен видовой состав нематод, представленный в наших сборах 28 видами, 20 родами, 12 семействами. Затем следуют цестоды, насчитывающие 13 видов, 6 родов, 3 семейства. Трематоды представлены 5 видами, 5 родами и 5 семействами. Самый малочисленный в видовом отношении класс скребней – 1 вид, 1 род, 1 семейство.

Класс Trematoda Rudolphi, 1808 - 5 видов: *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* (Ejsmont, 1932), *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassall, 1896), *Euparyphium melis* (Schrank, 1788), *Stichorchis subtriquetrus* (Rudolphi, 1814), *Alaria alata* (Goeze, 1782).

Класс Cestoda Rudolphi, 1808 – 13 видов: *Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758), *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766), *Taenia parenchimatosa* (Pushmenkov, 1945), *Taenia krabbei* (Moniez, 1879), *Taenia crassiceps* (Zeder, 1800), *Taenia pisiiformis* (Bloch, 1780), *Taenia macrocystis* (Diesing, 1850), *Taenia martis* (Zeder, 1803), *Tetratirotaenia polyacantha* (Leuckart, 1856), *Hydatigera taeniaformis* (Batsch, 1786), *Echinococcus granulosis* (Batsch, 1786), *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1863), *Mesocestoides* sp.

Класс Nematoda Rudolphi, 1808 – 28 видов: *Capillaria putorii* (Rudolphi, 1819), *Capillaria mucronata* (Molin, 1958), *Capillaria plica* (Rudolphi, 1819), *Thominx aerophilus* (Creplin, 1839), *Trichocephalus suis* (Schrank, 1788), *Trichinella spiralis native* (Owen, 1835) Bessonov, 1996 – larvae, *Strongyloides martis* (Petrow, 1940), *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1854), *Crenosoma petrowi* (Morosov, 1939), *Crenosoma vulpis* (Rudolphi, 1819), *Crenosoma* sp., *Skrjabinogylus nasicola* (Leuckart, 1842), *Skrjabinogylus petrowi* (Bageanow, 1936), *Troglostrongylus brevior* (Gerichter, 1948), *Protostrongylus terminalis* (Passerini, 1884), *Metastrongylus elongatus* (Dujardin 1846), *Metastrongylus pudendotectus* (Wostokow, 1905), *Filaroides martis* (Werner, 1782), *Sobolevingylus petrowi* (Romanov, 1952), *Molineus patens* (Dujardin, 1845), *Trichostrongylus* sp., *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze, 1782), *Ascaris suum* (Goeze, 1782), *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), *Baylisascaris transfuga* (Rudolphi, 1819), *Toxocara canis* (Werner, 1782), *Toxocara cati* (Schrank, 1788), *Dirofilaria ursi* (Yamaguti, 1941)

Класс Acantoccephala /Archiacantoccephala/ – 1 вид: *Oncicola* sp.

В собранном нами материале обнаружены и описаны представители новых для России видов *Troglostrongylus brevior*, *Oncicola* sp. Впервые на терри-

тории Кировской области зарегистрированы 14 видов гельминтов: *Taenia parenchimatosa*, *Taenia crassiceps*, *Taenia macrocystis*, *Taenia martis*, *Troglostrongylus brevior*, *Sobolevinygylus petrowi*, *Oswaldocruzia filiformis*, *Baylisascaris transfuga*, *Capillaria plica*, *Thominx aerophilus*, *Crenosoma petrowi*, *C. vulpis*, *Dirofilaria ursi*, *Oncicola* sp.

Семь видов гельминтов зарегистрированы у новых окончательных и промежуточных хозяев: *Alaria alata*, *Troglostrongylus brevior*, *Oncicola* sp. у рыси, *A. alata* (larvae) у енотовидной собаки, *Skrjabinygylus petrowi*, *Crenosoma vulpis*, *O. filiformis* у американской норки.

Сорок видов гельминтов отмечены у новых хозяев на территории Кировской области.

Установлено, что в природных биоценозах Кировской области циркулируют четыре опасных для человека, домашних и сельскохозяйственных животных зооноза: трихинеллез, цистный и альвеолярный эхинококкоз и токсокароз. Впервые в области для альвеолярного эхинококкоза в природе установлен окончательный хозяин. В связи с этим изучение фауны гельминтов в природных биоценозах необходимо продолжить.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ивашкин В. М., Контримавичус В. Л., Назарова Н. С. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М.: Наука, 1971. – 121 с.
2. Скрябин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. – М.: МГУ, 1928. – 45 с.

### **ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (НЕТЕРОПТЕРА) ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

*А. Н. Зиновьева*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Изучение полужесткокрылых в Республики Коми (РК) проводится уже не первый год. Интерес к этой группе насекомых возник неслучайно: во-первых, в видовом отношении они достаточно разнообразны и многочисленны, во-вторых, клопы широко распространены и встречаются практически во всех экосистемах, поэтому активно могут быть использованы в биомониторинге, также определенное значение играет простота сбора материала. В гемиптеро-логическом отношении РК исследована неравномерно. Достаточно хорошо изучена подзона средней тайги, включающая около 80% фауны региона (Кержнер и др., 1970; Седых, 1974; Долгин, 1991; Юркина, 2002; Зиновьева, 2006). Материалы по клопам Полярного, Приполярного и Северного Урала можно найти в работах Седых (1974), Ольшванга (1980), Зиновьевой (2005). Нами проводилась инвентаризация фауны клопов и в северотаежной зоне, однако, не смотря на множество имеющихся публикаций, гемиптерофауна подзоны юж-

ной тайги РК остается не тронутой, в связи с чем актуальность работы не вызывает сомнений.

Исследования проводились в мае 2005 г. в окрестностях сел Прокопьевка, Гурьевка, Слудка и Летка Прилузского района РК. По природной зональности южная часть этого района относится к подзоне южной тайги (Производительные силы..., 1954). Сборы проводились по стандартной методике эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых (Кириченко, 1957).

В результате обработки материала в подзоне южной тайги РК выявлено 84 вида полужесткокрылых из 66 родов и 19 семейств. Впервые для РК и для европейского Северо-Востока России указаны *Sigara fossarum* Leach., *Ranatra linearis* L., *Rhabdomiris striatellus* F., *Pilophorus confusus* Kbm., *Gampsocoris culicinus* Seid. В таксономическом отношении наиболее полно представлено сем. Miridae, включающее 31 вид, Lygaeidae и Pentatomidae состоят из 7 и 10 видов соответственно, число видов в остальных семействах варьирует от 1 до 4. Ниже приводятся данные о настоящих полужесткокрылых, обнаруженных в районе исследований. Следует отметить, что материал собирался в небольшие сроки в течение одного полевого сезона, поэтому приведенный список не является полным и при дальнейших работах, несомненно, будет пополнен.

Таблица 1

**Видовой состав клопов подзоны южной тайги Республики Коми**

Семейство	Название рода	Название вида
CORIXIDAE	Cymatia, Sigara	C. coleoptrata., S. falleni., S. fossarum
NOTONECTIDAE	Notonecta	N. lutea., N. glauca
NEPIDAE	Nepa, Ranatra	N. cinerea., R. linearis
VELIIDAE	Microvelia	M. reticulata
GERRIDAE	Gerris, Limnoporus	G. lacustris, G. odontogaster, L. rufoscutellatus
NABIDAE	Nabis	N. limbatus, N. flavomarginatus, N. brevis, N. ferus
ANTHOCORIDAE	Anthocoris, Orius	A. limbatus, A. nemorum, O. niger
MIRIDAE	Bryocoris, Monalocoris, Adelphocoris, Allorhinocoris, Charagochilus, Closterotomus, Lygocoris, Lygus, Orthops, Polymerus, Rhabdomiris, Stenodema, Trigonotylus, Halticus, Blepharidopterus, Excentricus, Globiceps, Orthotylus, Pilophorus, Chlamydatus, Megalocoleus, Monosynamma, Oncotylus, Plagiognathus	B. pteridis, M. filicis, A. quadripunctatus, A. seticornis, Al. flavus, Ch. gyllenhalii, Cl. Fulvomaculatus, L. contaminatus, L. gemellatus, L. pratensis, L. punctatus, L. rugulipennis, L. wagneri, O. basalis, P. unifasciatus, R. striatellus, S. calcarata, S. holsata, T. caelestialium, H. apterus, B. angulatus, E. planicornis, G. salicicola, O. flavosparsus, P. confusus, Ch. pulicarius, M. tanacetii, M. bohemanii, O. viridiflavus, Pl. arbustorum, Pl. chrysanthemi.
TINGIDAE	Galeatus, Tingis	G. spinifrons, T. cardui

## Продолжение таблицы 1

Семейство	Название рода	Название вида	
REDUVIIDAE	Rhynocoris	R. annulatus	
ARADIDAE	Aradus	A. betulinus	
BERYTIDAE	Berytinus, Gampsocoris, Metatropis	B. clavipes, B. minor, G. culicinus, M. rufescens	
LYGAEIDAE	Nithecus, Nysius, Cymus, Ligyrocoris, Rhyparochromus, Acompus	N. jacobaeae, N. ericae, N. thymi, C. glandicolor, L. sylvestris, Rh. pini, A. rufipes	
COREIDAE	Coreus	C. marginatus	
ALYDIDAE	Alydus	A. calcaratus	
RHOPALIDAE	Corizus, Rhopalus, Stictopleurus, Myrmus	C. hyoscyami, Rh. parumpunctatus, St. crassicornis, M. miriformis	
ACANTHOSOMATIDAE	Elasmostethus, Elasmucha	E. interstinctus, El. ferrugata	
SCUTELLERIDAE	Eurygaster	Eu. testudinaria	
PENTATOMIDAE	Aelia, Neottiglossa, Eysarcoris, Dolycoris, Carpocoris, Eurydema, Picromerus, Rhacognathus, Zicrona	A. acuminate, N. pusilla, E. aeneus, D. baccarum, C. purpureipennis, C. fuscispinus, C. pudicus, Eu. oleracea, P. bidens, Rh. punctatus, Z. caerulea	
Итого:	19	66	84

## ЛИТЕРАТУРА

- Долгин М. М. Насекомые – вредители мужских генеративных органов хвойных пород // Энтومол. обозрение. 1991. Т. LXX. Вып. 2. – С. 345–348.
- Зиновьева А. Н., Пестов С. В., Филиппов Н. И. Насекомые заказника “Сойвинский” // Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Вып. 4: Охраняемые природные комплексы Тимана (Часть I). – Сыктывкар, 2006. – С. 201–215. (Коми научный центр УрО РАН).
- Зиновьева А. Н. О фауне и экологии полужесткокрылых (Heteroptera) горной части Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника (Вып. 14). – Сыктывкар, 2005. – С. 129–133.
- Кержнер И. М., Седых К. Ф. К фауне полужесткокрылых (Heteroptera) Южного Тимана // Энтومол. обозрение. 1970. Т. 2. Вып. 3. – С. 95–100.
- Кириченко А. Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучение местных фаун. – М., 1957. – 122 с.
- Производительные силы Коми АССР. – М., 1954. Т. 3. – 243 с.
- Седых К. Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. – Сыктывкар. 1974. – С. 75–82.
- Ольшванг В. Н. Фауна и экология насекомых Приобского Севера. Препринт. Свердловск. УНЦ АН СССР. 1980. – С. 8–9.
- Юркина Е. В. Членистоногие филофаги – биоиндикаторы экологических условий лесных фитоценозов // Посттехногенные экосистемы Севера. СПб., 2002. – С. 136–144.



# НОВЫЙ ВИД ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ *DERMACENTOR PICTUS* HERMANN В ПОДЗОНЕ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. Г. Целищева

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Иксодовые клещи – одни из наиболее опасных эктопаразитов и переносчиков возбудителей заболеваний животных и человека.

В Кировской области И. Д. Романовским (1971) было отмечено 5 видов клещей семейства *Ixodidae*: *Ixodes persulcatus* P. Sch., *I. ricinus* L., *I. apronophorus* P. Sch., *I. triciguliceps* Birulai, *I. plumbeum* Zeach. Из них хранителями и переносчиками болезней человека являются клещ таежный (*Ixodes persulcatus* P. Sch.) и клещ собачий (*I. ricinus* L.), остальные виды паразитируют, главным образом, на мелких млекопитающих (грызунах, насекомоядных, хищниках, рукокрылых) и птицах (Ганиев, Аливердиев, 1968).

Новый вид для фауны области – *Dermacentor pictus* Hermann был собран в осоковой роще у с. Гоньба Малмыжского района 9 июня 2006 г. на кустах вяза (*Ulnus laevis* Pall.) около паромной переправы. Структура популяции и эпидемическое значение данного вида в Кировской области не изучены. Известно, что в Нижегородской области данный вид является массовым (Романовский, 1971).

Характерным для клещей рода *Dermacentor* (кожрез) является наличие серебристо-белых, светло-эмалевых пятен на темном фоне спинного щитка, конечностей и хоботка, поэтому их легко отличить макроскопически от других искоидид (рис. 1 и 2). Форма тела яйцевидная или округло-овальная. Длина тела взрослых особей: голодных 4–5 мм, напившихся до 15 мм. Хоботок короткий, пальпы выступают за прямоугольное основание хоботка. Коксы четвертой пары ног хорошо развиты и крупнее остальных. Первая пара кокс расщеплена. Глаза плоские, краевые (Ганаев, Аливердиев, 1968).

Из рода *Dermacentor* в средней полосе России широко распространен только 1 вид – пастбищный клещ (*Dermacentor pictus* Herm.) (рис. 1 и 2). Цикл развития *Dermacentor* протекает сходно с *Ixodes*. Взрослые клещи обычно ползают на траву и кустарники, откуда и нападают на проходящих людей и крупных млекопитающих. Напившиеся кровью самки отваливаются от хозяина и откладывают в подстилке яйца. Из них выходят личинки, которые сосут кровь ящериц, птиц, мелких млекопитающих (грызуны, насекомоядные и т. п.). Сытые личинки уходят в почву, где и происходит линька. Нимфы нападают на более крупных животных – зайцев, ежей и т. п. По завершении метаморфоза для взрослых клещей основными хозяевами являются человек, крупный рогатый скот, лоси, крупные хищники. Таким образом, клещи в течение жизни сменяют соответственно стадиям развития трех хозяев. Сезон паразитирования – весна и осень. Данный вид встречается вместе с *Ixodes persulcatus* P. Sch. и *I. ricinus* L. Основные места обитания – участки с кустарниковой растительно-

стью в смешанных и лиственных лесах (вырубки, опушки леса, заливные луга и др.) (Ганиев, Аливердиев, 1968).

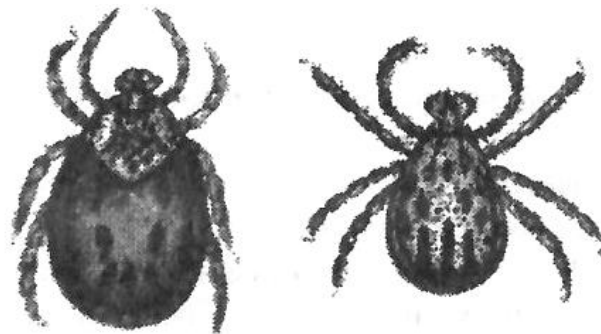


Рис. 1. Внешний вид *Dermacentor pictus* Herm. (слева самка, справа самец) (по Ганиеву, Аливердиеву, 1968).

Вид *Dermacentor pictus* Herm. в эпидемическом и эпизоотическом отношениях опасен как переносчик возбудителей туляремии, омской геморрагической лихорадки, клещевого энцефалита, клещевого сыпного тифа, бруцеллеза, листериоза, нефрозо-нефрита (Жмаева, Пионтковская, 1964).



Рис. 2. Самец *Dermacentor pictus* Herm. (фото автора).

Клещи данного вида имеют ветеринарное значение как эктопаразиты и переносчики возбудителей пироплазмоза и нутгаллиоза лошадей, пироплазмоза собак, а также тейлериоза и анаплазмоза овец. Высокая интенсивность питания клещей приводит к значительным потерям крови позвоночных животных. По подсчетам Ю. С. Балашова 100 самок *Dermacentor pictus* Herm. поглощают около 400 мл крови хозяина. Это не может не сказываться на продуктивности домашних животных, их упитанности, величине надоев и др.

Расширение ареалов лесостепных видов на север, наблюдаемое за последние годы, подтверждается и на примере вида *Dermacentor pictus* Herm. В южных районах области необходимо провести учеты численности клещей данного вида для организации эффективных мер профилактики заболеваний, передаваемых клещами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ганиев И. М., Аливердиев А. А. Атлас иксодовых клещей. – М.: Колос. – 1968. – С. 20.
- Жмаева З. М., Пионтковская С. П. Иксодовые клещи (*Parasitiformes Ixodidae*) // Методы изучения природных очагов болезней человека / Под ред. П. А. Петрищевой, Н. Г. Олсуфьева. – М.: Медицина, 1964. – С. 74–89.
- Романовский И. Д. Надсемейство *Ixodidae* – Иксодовые клещи // Животный мир Кировской области / Под ред. А. И. Шернина. – Т. 1. – Киров, 1971. – С. 256–261.

## РЕДКИЕ ВИДЫ МУХ-ЖУРЧАЛОК (*DIPTERA, SYRPHIDAE*) ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

С. В. Пестов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Одной из целей инвентаризации фауны является выявление редких и потенциально и наиболее уязвимых видов. За прошедшее время после создания первой Красной книги 1963 г. и по настоящее время большое внимание уделяется крупным млекопитающим и птицам. Среди насекомых традиционно включают в нее в основном чешуекрылых, жалящих перепончатокрылых и жесткокрылых. Остальные отряды остаются почти без внимания. Причина этого в слабой изученности многих групп беспозвоночных и сложности определения органичивающих факторов их распространения.

В настоящей работе мы попытались определить круг редких видов мух-журчалок (*Diptera, Syrphidae*) европейского Северо-Востока России. Журчалки – это обширное семейство двукрылых, насчитывающее в мировой фауне около 6000 видов. На изучаемой территории зарегистрировано 212 видов. Мы выделили 38 видов, которые известны пока только по одной точке находок. При этом учитывались как наши собственные сборы на территории таежной зоны Республики Коми, так и данные литературы. Звездочкой (\*) отмечены крайне редкие виды, имеющие типологические особенности ареала или широко распространенные, но редкие на всей территории их ареала, поэтому можно рекомендовать их для включения в Красную книгу.

В работе К. Ф. Седых [3] приводится 8 видов для окр. Сыктывкара и Ухты: *Chalcosyrphus jacobsoni* (Stackelberg, 1921); *Ch. nemorum* (Fabricius, 1805); *Microdon devius* Linnaeus, 1761; *M. eggeri* Mik, 1897; \**Chrysogaster jaroslavensis* Stackelberg, 1922; *Eristalis cryptarum* (Fabricius, 1794); *Syrphus attenuatus* Hine, 1922; *Cheilosia barbata* Loew, 1857.

Данные сборов в окр. стационара Харп (граница Республика Коми и Ямало-Ненецкого АО) приведены Л. В. Зиминной и В. Н. Ольшвангом [2], из них 6 видов обнаружены в пределах европейского Северо-Востока России пока только там: *Cheilosia chrysocoma* (Meigen, 1822); *Ch. montana* Egger, 1860; \**Chrysosyrphus niger* (Zetterstedt, 1843); *Eristalis pratorum* Meigen, 1822; *Sphegina spheginea* (Zetterstedt, 1838); \**Volucella plumatoides* Harve-Baizin, 1923.

Ю. И. Чернов [6] указывает на нахождение 3 видов с Югорского полуострова и окр. Воркуты: *Platychirus hirtipes* (Kanervo, 1938); *P. subordinatus* (Becker, 1915); *Parasyrphus dryadis* (Holmgren, 1869); *Melanostoma dubium* (Zetterstedt, 1838). Остальные виды приводятся по результатам обработок коллекций, собранных Е. Н. Габовой (Институт биологии Коми НЦ УрО), Е. В. Юркиной (Сыктывкарский лесной институт), Л. П. Крыловой (Коми пединститут) и собственным сборам: *Vaccha elongata* (Fabricius, 1775); *Blera fallax* (Linnaeus, 1758); \**Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790); *Chalcosyrphus nitidus* (Portschewsky, 1897); \**Chamaesyrphus scaevoides* (Fallen, 1817); *Chrisotoxum vernale* Loew,

1841; *Eristalis fratercula* (Zetterstedt, 1838); \**Lejota ruficornis* (Zetterstedt, 1843); \**Mallota megiliformis* (Fallen, 1817); *Melangyna arctica* (Zetterstedt, 1838); *Orthonevra erythrogonia* (Malm, 1863); *O. elegans* (Meigen, 1822); *Parasyrphus macularis* (Zetterstedt, 1843); *Pipiza lugubris* (Fabricius, 1775); *Sericomyia arctica* Shirmer, 1913; \**Sphecomyia vespiformis* (Gorski, 1852); \**Triglyphus primus* Loew, 1840; *Volucella inanis* (Linnaeus, 1758); *Xylota suecica* (Ringdhal, 1943).

Несколько видов из вышеприведенных имеют ареалогические особенностями. *Chamaesyrrhus scaevoides* – очень редкий вид, встречающийся в Западной Европе. В России этот вид найден в Ленинградской области [4] и Якутии [1]. Особенности индивидуального развития и трофической специализации личинок этого вида не изучены. *Caliprobola speciosa* известен по единственному экземпляру, хранящемуся в коллекции Коми пединститута, собранному в окр. Сыктывкара. Личинки развиваются в разлагающейся древесине в дуплах деревьев. Вид распространен по всей лесной зоне Евразии, но везде редок. Возможно, имеются разрывы на протяжении ареала. *Chrysogaster jaroslavensis*, кроме Республики Коми, известен только из Ярославской, Ленинградской и Пермской областей [5]. Личинки этого рода журчалок-детритофаги, развиваются в мелких водоемах. *Sphecomyia vespiformis* представлена в коллекции Института биологии Коми НЦ УрО РАН (сборы Е. Н. Габовой) из окр. Сыктывкара. Крайне редкий вид. Он известен лишь из Норвегии, Финляндии, Сибири и на Дальнем Востоке. Личинки – детритофаги, связанные с разлагающейся древесиной. Личинки *Sphegina claviventris* известен пока только из Прибалтики, Республики Коми, Алтая и Дальнего Востока. Личинки этого вида – детритофаги.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Багачанова А. К. Фауна и экология мух-журчалок (Diptera, Syrphidae) Якутии. – Якутск: Изд-во Института биологии Якутской АССР. 1990. – 162 с.
- Зими́на Л. В., Ольшванг В. Н. К фауне сирфид Приобского севера (Diptera, Syrphidae) // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1976 – Т. 62. № 6. – С. 144–148.
- Седых К.Ф. Животный мир Республики Коми – Беспозвоночные, Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1974, – 192 с.
- Штакельберг А. А. Материалы по фауне двукрылых Ленинградской области. IV. Syrphidae (Diptera) // Труды Зоологического института АН СССР – Т. XXIV. – 1958. – С. 192–246.
- Штакельберг А. А. Палеарктические виды рода *Chrysogaster* Mg. (Diptera, Syrphidae) // Энтومол. Обзорение. – 1959, Т. XXXVIII. – вып. 4. – С. 898–904.
- Чернов Ю. И. Материалы по фауне сирфид (Diptera, Syrphidae) тундровой зоны // Учен зап МОПИ, серия зоологическая, 1963. – Т 126. – вып 6. – С 101–107.

## **МАТЕРИАЛЫ К ОБОСНОВАНИЮ ВКЛЮЧЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ КАЙСКОГО БОЛОТА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ В СОСТАВ ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «БЫЛИНА»**

*В. М. Рябов*

*Кировский ИПК и ПРО, Киров*

В основе организации природоохранных действий и мероприятий (в том числе и на особо охраняемых природных территориях – ООПТ) лежат биологические принципы сохранения биоразнообразия (Национальная Стратегия сохранения..., 2001). Одним из таковых является экосистемный принцип: «полноценное и долговременное сохранение видов и сообществ организмов возможно только в составе единых природных систем (экосистем), при сохранении типичной для них абиотической среды» (Национальная Стратегия сохранения..., 2001, с.17).

Кайское болото, относящееся к числу важнейших болотных резерватов России (Important Peatlands Wetland in Russia, 2001), являющееся памятником природы регионального значения (О состоянии окружающей природной..., 2005, с.81) и входящее в состав ключевой орнитологической территории (КОТР) «Былинская» (Бакка, Киселева, 2003), представляет собой единую экосистему. В настоящий момент в состав территории ГПЗ «Былина» включена только его западная часть (5506 га из 10517 га общей площади болота (Тарасова, 2005), что противоречит и не в полной мере соответствует Национальной Стратегии и Национальному Плану сохранения биоразнообразия в России, а также пунктам 3.1.1, 3.1.3, 3.1.4 Положения о Государственном природном заказнике регионального значения «Былина». Изменение границ территории заказника за счет присоединения (включения) восточной части Кайского болота и сопредельных лесных массивов (в пределах 37, 38, 39, 54, 55 кварталов Кичугского лесничества Пинюгского ГЛХ) устранил данные несоответствия и приведет к повышению целостной экосистемной значимости ГПЗ «Былина» в системе ООПТ Кировской области.

Так как любое болото – единое целое, мы в своих исследованиях не делили Кайское болото на «территорию в заказнике» и на «территорию вне заказника». Тем более, что вне заказника оказались наиболее интересные в фаунистическом плане участки (озера Васино и Безымянное, верховья р. Кая, «глади» в северо-восточной части болота).

В ходе полевых работ в 2004–2005 гг. на Кайском болоте и прилегающих лесных массивах выявлено обитание 115 видов позвоночных животных (86 птиц, 29 млекопитающих, один вид пресмыкающихся, 4 вида рыб и 5 земноводных). Из них 11 внесено в Красную книгу Кировской области и РФ: 1 вид млекопитающих – европейская норка, 9 видов птиц (красношейная поганка, болотный лунь, беркут, сапсан, белая куропатка, филин, длиннохвостая неясыть, серый сорокопут, большой кроншнеп), один вид из класса земновод-

ных – сибирский углозуб. Четыре вида позвоночных включены в Приложение №2 к Красной книге Кировской области – азиатский бурундук, три вида летучих мышей, кукушка.

Зоологическая ценность территории Кайского болота заключается в следующем: болото является местом обитания (гнездования) редких животных, в том числе внесенных в Красную книгу Кировской области и РФ; данная территория является местообитанием видов, находящихся на границах ареалов (еж, сибирский углозуб, красношейная поганка, бурундук и др.). На Кайском болоте находятся места естественной концентрации некоторых птиц как в период гнездования (большой и средний кроншнеп, белая куропатка, сизая чайка, малая чайка, большой веретенник), так и во время весенних и осенних перелетов (серый журавль, белолобый гусь, гуменник, некоторые виды уток).

Включение в состав ГПЗ «Былина» всего Кайского болота создаст условия для успешности размножения некоторых видов животных, (в том числе редких, охраняемых и имеющих хозяйственное значение) и как следствие естественное расселение на другие территории в результате увеличения их численности. За счет полного запрета весенней охоты и минимализации фактора беспокойства в предгнездовой и гнездовой период появится возможность восстановления (или нового образования) некогда существовавшей колонии серых гусей (гуменников?) (Плесский, 1976), а также повышения гнездового потенциала многих видов уток, что в свою очередь приведет к увеличению численности водоплавающей дичи в сопредельных с территорией заказника охотничьих угодьях.

Кайское болото как источник природных ресурсов (кроме сбора ягод: клюква, морошка, брусника) не имеет большой хозяйственной и практической значимости (отсутствие высокобонитетных лесных массивов, естественная низкая численность или полное отсутствие основных видов охотничье-промысловых животных, отсутствие разведанных запасов полезных ископаемых (за исключением торфа) и строительных материалов). Поэтому включение всей его площади в состав ГПЗ «Былина» не отразится существенным образом на хозяйственно-экономическом потенциале Подосиновского района.

Следует заметить, что через восточную часть болота и по прилегающим лесным массивам проходит местами сохранившийся практически в «первозданном» виде старинный Орлово-Вятский тракт с фрагментами волоков, являющийся одним из направлений древнего пути «из варяг в греки» и выходящий к архитектурному памятнику семнадцатого века – деревянной церкви в д. Нижний Починок. Нахождение этих объектов на территории заказника «Былина» повысит его эколого-историческую значимость, которая позволит активизировать эколого-просветительскую, туристско-краеведческую и экскурсионную деятельность в заказнике и районе в целом, что в свою очередь создаст предпосылки для притока финансовых средств и как следствие – повышения социально-экономического статуса Подосиновского района.

## ЛИТЕРАТУРА

Бакка С. В., Киселева Н. Ю. Новые ключевые орнитологические территории в Кировской области и Республике Марий Эл // Ключевые орнитологические территории России: Информационный бюллетень. 2003. № 2 (18). – С. 2–7.

Красная книга Кировской области: животные, растения, грибы. – Екатеринбург, 2001. – 288 с.

Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезающие виды животных и растений. – М., 1984. Т. 2. – 479 с.

Национальная Стратегия сохранения биоразнообразия России. – М., 2001. – 76 с.

Национальный План действий по сохранению биоразнообразия России. – М., 2001. – 21 с.

Особо охраняемые природные территории // О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2004 году: – Региональный доклад. Под общей редакцией В. П. Пересторонина – Киров: ООО «Триада плюс», 2005. – С. 77–90

Плесский П. В. Птицы // Животный мир Кировской области, т. 2. – Киров, 1976. – 126 с.

Сотников В. Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий, т. 1, ч.2, Киров: ООО «Триада плюс», 2002. – 528 с.

Тарасова Е. М. Флора Государственного природного заказника «Былина». – Киров, 2005. – 223 с.

## **ВЛИЯНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ В МАЛЫХ ДОЗАХ НА ГЕНЕТИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ПОПУЛЯЦИЙ *DROSOPHILA MELANOGASTER***

*Е. А. Юшкова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Биологическое влияние хронического облучения в малых дозах на генетическую структуру популяций является актуальным в современной радиобиологии. Дрозофила, являясь уникальным объектом исследований в этом направлении, имеет множество семейств мобильных генетических элементов, дающих преимущество популяциям при смене условий окружающей среды за счет повышения изменчивости генотипа. Известно (Зайнуллин, 1998), что, повышая генетическую изменчивость, мобильные элементы участвуют в адаптации к повышенному фону радиации. В исследованиях генотипической изменчивости хронически облучаемых популяций следует учитывать не только адаптирующее действие малых доз, но и способность ионизирующего излучения индуцировать генетическую нестабильность. Дестабилизация генома, наблюдаемая в условиях хронического облучения, обусловлена активностью мобильных элементов (Зайнуллин, 1998). Наибольший интерес представляет конкретная система гибридного дисгенеза (Р-М система), индуцирующая широкий спектр изменчивости. Вопрос о роли этой системы в процессах микроэволюции популяций до сих пор не имеет однозначного ответа. Поэтому исключительно перспективно исследование роли генетических последствий действия хронического облучения в гетерогенных популяциях дрозофилы.

В настоящей работе было исследовано влияние хронического облучения (8–10 сГр) на генотипическую изменчивость популяций дрозофилы. В эксперименте мы использовали четыре генетически неоднородные ящичные популяции, генетическую структуру которых определяли с помощью популяционных (анализ численности, плотности и жизнеспособности особей) и генетических (оценка уровня эмбриональной смертности, дисгенной стерильности, мутабельности локуса *singed-weak*) методов (Моссэ и др., Kevin et al., 1985, 2005).

Исследование изменчивости популяций *Drosophila melanogaster* в условиях низкоинтенсивного облучения в малых дозах показало, что численность и плодовитость контрольных и облучаемых популяций колеблется на протяжении шести поколений. Причем при высокой плотности популяций плодовитость снижается, а при низкой увеличивается.

В ходе анализа частоты эмбриональной смертности мы установили, что по сравнению с контрольной популяцией на протяжении шести поколений наблюдается повышенная доля неразвившихся эмбрионов у всех остальных исследуемых популяций. Данный показатель тесно коррелирует с показателем жизнеспособности мух, т. к. последний в большей мере обусловлен генетическими процессами, которые происходят на стадии яйца (Моссэ и др., 1985). При этом снижение частоты эмбриональной смертности ведет к увеличению жизнеспособности особей в популяциях, и наоборот.

Генетическая структура популяций также определяется уровнем дисгенной стерильности особей и мутабельностью локуса *singed-weak*. Наибольшее количество стерильных особей наблюдается в смешанных популяциях, и такую реакцию мы связываем с нестабильностью локуса *singed-weak*. Начиная с первого поколения процент мутабельности данного локуса составляет около 5%, что позволяет говорить о переходе его в новое аллельное состояние, которое имеет место только при активности Р-элемента. Появление нестабильности локуса с частотой 1,7–8% соответствует уровню активности транспозазы одного полного Р-элемента. Кроме того, следует отметить, что увеличивается число стерильных самок в последних двух поколениях у облучаемой смешанной популяции. Это подтверждает мнение отдельных авторов о том, что облучение влияет на функциональность мобильных генетических элементов, повышая их активность, которая в свою очередь приводит к росту числа генетических нарушений, таких как мутации, хромосомные aberrации, нерасхождение хромосом в мейозе и стерильность (Моссэ и др., 1985).

Полученные данные свидетельствуют о том, что по истечении нескольких поколений происходит изменение соотношения генотипов в смешанных популяциях, особенно резко это наблюдается в облучаемой популяции. Следует заметить, что облучение в малых дозах может вызывать реакцию генотипа либо в сторону адаптационных возможностей популяций, либо в сторону появления генетической нестабильности. Для подтверждения данного предположения нами планируется провести дополнительные исследования.



## ЛИТЕРАТУРА

Зайнуллин В. Г. Генетические эффекты хронического облучения в малых дозах ионизирующего излучения // Науч. докл. Коми НЦ УрО РАН. – Сыктывкар, 1998. Вып. 37. – 101 с.

Моссэ И. Б., Савченко В. К., Лях И. П. Генетический мониторинг экспериментальных популяций дрозофилы при облучении и воздействии антимуутагеном меланином. Методика работы и динамика численности популяций // Радиобиология. 1985. Т.25. Вып. 4. – С. 474–478.

Kevin J. H., Jeremy R. S., John D. R., Jarad B. N., Simmons M. J. Impairment of Cytotype Regulation of P-Element Activity in *Drosophila melanogaster* by Mutations in the *Su(var)205* Gene // Genetics. 2005. V. 171. – P. 583–595.

## ПРЕСНОВОДНЫЕ НЕМАТОДЫ (NEMATODA) КАК ИНДИКАТОРЫ САПРОБНОСТИ ВОДОЕМОВ

*Н. Н. Ходырев*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Экологический мониторинг состояния водной среды предполагает использование биологических методов контроля, которым, несомненно, должны предшествовать гидрологические и гидрохимические методы, а кроме того, методы гидробиологического прогнозирования возможных изменений в водных экосистемах под влиянием антропогенного воздействия. Выбор биологических методов основан на углубленном изучении фауны, биологии и экологии гидробионтов во всех биоценозах, доступных для исследования. Только относительно полные знания о населении водоемов позволяют правильно подобрать наиболее приемлемые и надежные методы наблюдения за состоянием и дальнейшим изменением водных экосистем.

Основным методологическим подходом в гидробиологическом мониторинге и прогнозировании считают системный подход, рассматривающий водоем как сложную многоуровневую иерархически построенную систему (Андроникова, 1985). Такой подход предусматривает планирование и ведение работ (контроля) на разных уровнях организации биосистем с учетом особенностей среды. Это может быть индикация загрязнения по состоянию организмов, популяций, биоценозов.

В качестве биоиндикаторов сапробности водоемов могут выступать виды и формы биоценологического комплекса, адаптированные к ведущим факторам биоценоза и соответственного биотопа.

Мы предлагаем для целей биологической индикации вод нематод (*Nematoda*) – группа беспозвоночных животных с очень простой организацией строения, широко распространенная и многочисленная в различных биогеоценозах. Водные нематоды обитают, главным образом, в верхних слоях грунта (2–5 см). Образуют большие скопления около корней водных макрофитов, встречаются в обрастаниях на различных субстратах. Т.о., эти животные входят в состав трех основных гидроценозов – мейобентос, ризоценоз, перифитон. Характер-

ным ценозом для свободноживущих водных нематод считается мейобентос, где среди прочих обитателей они занимают одно из первых мест по численности и видовому составу.

В силу небольших размеров этих животных (1–2 мм) применяют своеобразные методы сбора и обработки. В гидробиологии сбор водных нематод производят стандартным методом (Цалолихин, 1980; Гагарин, 1993). Для сбора и выявления нематод – биоиндикаторов не требуется сложного оборудования. Пробой (качественного характера) служит верхний слой грунта, взятого с небольшой глубины (10–30 см.). Удобным средством сбора проб может послужить пластиковый футляр от фотопленки. Пробы из разных водоемов или участков одного водоема этикетировывают с указанием даты сбора, местом положения, типом, названием водоема, с указанием биоценоза. Зафиксированные пробы 4% раствором формалином транспортируют в лабораторию для дальнейшей обработки. Здесь предстоит отделить нематод от грунта при помощи трех достаточно распространенных и доступных методов, модифицированных автором.

Вороночный метод Бермана предполагает работу с живым материалом и зависит от активности нематод. Пробу помещают в марлевый или шелковый мешочек, осторожно опускают в воронку с водой и подвешивают на «кормысле» так, чтобы мешок находился в толще воды. Носик воронки должен иметь отрезок резиновой трубки с зажимом. Через сутки осадок из воронки через зажим сливают в чашку Петри и исследуют под бинокулярным микроскопом (МБС – 9). С помощью тонкой иглы с загнутым концом (энтомологическая булавка, вмонтированная в цанговый карандаш) нематод выбирают в часовое стекло с несколькими каплями воды. В поле зрения бинокуляра нематоды различимы по характерному им S-образному движению.

Метод отмучивания. Предполагает использование фиксированного материала. Пробу помещают в химический стакан емкостью 0.5 л, заливают водопроводной водой, хорошо перемешивают стеклянной палочкой. Легкие частицы грунта и нематоды всплывают, как только песок осядет на дно, верхний слой воды осторожно сливают через сито из мельничного газа с размером ячеек 0.13 x 0.13 мм. При отсутствии такой ткани можно использовать капроновую ленту. Фильтрат промывают под слабой струей воды и смывают в чашку Петри.

Метод флотации основан на всплывании нематод из грунта в более тяжелом по удельному весу (флотирующем) растворе; тяжелые частицы грунта оседают на дно. В качестве флотирующей жидкости используют растворы с плотностью, равной 1,33 г/см<sup>3</sup>. Эта плотность несколько больше удельного веса нематод. Можно использовать растворы: 50% сахарозы, 28% гипосульфита (тиосульфата) натрия, 22% сернокислого магния (Метлицкий, 1971; Рысс, 1988). Пробу помещают в лабораторный стакан с насыщенным раствором, например, тиосульфата натрия, несколько минут энергично перемешивают, затем дают почве осесть. Легкие частицы, черви и др. мелкие животные всплы-

вают на поверхность. Верхний слой жидкости промывают на сите (см. выше) и сливают в чашку Петри. Промытую пробу разбирают под биноклем.

Определение и выявление биоиндикаторных групп пресноводных нематод следует проводить на временных глицериновых препаратах под микроскопом серии МБР или МБИ. Предварительно нематод проводят через глицерин. Для этого их помещают на предметное стекло со шлифованной лункой в каплю водного раствора глицерина (1:16). После испарения воды, обычно на следующий день следует добавить еще раствор глицерина. Данную процедуру повторяют, пока черви не окажутся в капле чистого глицерина. Во время этой операции имеет смысл предохранять материал от попадания пыли. В глицерине материал остается еще на 1 сутки, после чего может быть использован для изготовления непосредственно глицериновых микропрепаратов.

С помощью определительной таблицы, приведенной ниже, определяют систематическое положение индикаторных групп нематод. В таблице приводятся основные критерии отрядов и семейств водных нематод, в основу выделения которых положены морфологические признаки (структура кутикулы, тип пищевода, строение стомы, гонад и др. – см. рисунки).

Индикаторами загрязнения водоемов в местах сброса теплоэлектростанций, выходов промышленных и непроемочных сточных вод и на участках рек, подверженных влиянию деревообрабатывающих предприятий, численность нематод достоверно выше (50–80% от общей численности) за счет представителей из отрядов в следующей последовательности *Diplogasterida*, *Rhabditida*, *Araeolaimida* (Цалолихин, 1976; Скальская, Гагарин 1999; Ходырев 2000). В чистых водоемах или на участках, удаленных от источников загрязнения, преобладают виды из отр. *Enoplida*, *Monhysterida*, *Chromadorida*, *Mononchida*, *Dorylaimida*. В родниках и ключах доминируют хромадорида, в карстовых озерах имеют численное преимущество хищные нематоды, например, виды рода *Paractinolaimus* (*Dorylaimida*).

Предложенный метод пресноводных нематод на сопоставлении их экологических групп не требует знания конкретных видов и практически не зависит от географического положения пункта исследования.

## КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТРЯДОВ ПРЭСНОВОДНЫХ НЕМАТОД

1(2). Кутикула гладкая. Пищевод без бульбуса, расширяющийся к заднему концу. Стома как таковая отсутствует; имеется хорошо развитое копьё. Пара-ризиобионты. .... *Dorylaimida*. Рис. 1, 10.

2(1). Кутикула гладкая или кольчатая. Копья нет.

3(4). Кутикула гладкая. Головные щетинки отсутствуют. Пищевод цилиндрический. Стома обширная, бочонковидная, вооруженная одним или несколькими онхами. Хищные формы. .... *Mononchida*. Рис. 3, 9.

4(7). Кутикула гладкая или кольчатая. Стома иной формы. Пищевод почти цилиндрический, без бульбусов. Головные щетинки, как правило, хорошо развиты. Хвостовые железы с выводным каналом имеются. Гонады самок парные. Гидробионты. .... *Enoplida*.

5(6). Кутикула гладкая или едва заметно кольчатая. Стома четко различима, имеет форму воронки или бокала. Гидробионты. .... *Tobrilidae (Enoplida)*. Рис. 11.

6(5). Кутикула явственно кольчатая. Стома не различима сжатая, щелевидная. Гидробионты. .... *Tripylidae (Enoplida)*. Рис. 2.

7(8). Кутикула кольчатая. Стома невооруженная, почти цилиндрическая, ее передняя широкая часть короче задней узкой части. Пищевод с задним бульбусом, несущим дробильный аппарат. Хвостовые железы хорошо развиты. Девисапробионты. .... *Plectidae (Araeolaimida)*. Рис. 4, 14, 17.

8(11). Кутикула гладкая или кольчатая. Пищевод с хорошо развитым одним или двумя бульбусами. Головные щетинки очень короткие. Хвостовые железы отсутствуют.

9(10). Стома узкая, цилиндрическая. Задний бульбус пищевода имеет склеротизированный дробильный аппарат. Эусапробионты. .... *Rhabditidae (Rhabditida)*. Рис. 5.

10(9). Стома широкая, вооруженная зубами. Задний бульбус без дробильного аппарата. Эусапробионты. .... *Diplogasteridae (Diplogasterida)*. Рис. 6, 8.

11(8). Кутикула гладкая или кольчатая с орнаментацией. Пищевод цилиндрический или с большим задним бульбусом. Хвостовые железы имеются.

12(13). Кутикула, как правило, гладкая. Пищевод без бульбусов, расширенный в основании. Амфиды круглые, обычно хорошо заметны. Головные щетинки короткие. Стома обычно плохо развита, без вооружения. Гонады самок в большинстве случаев непарные, всегда прямые. Гидробионты. .... *Monhysterida*. Рис. 12.

13(12). Кутикула кольчатая орнаментированная. Пищевод с задним бульбусом или без него. Амфиды спиральные, хорошо заметны. Головные щетинки развиты. Стома хорошо различима, вооруженная онхами или небольшими зубами. Гибробионты. .... *Chromadorida*. Рис. 7, 13.

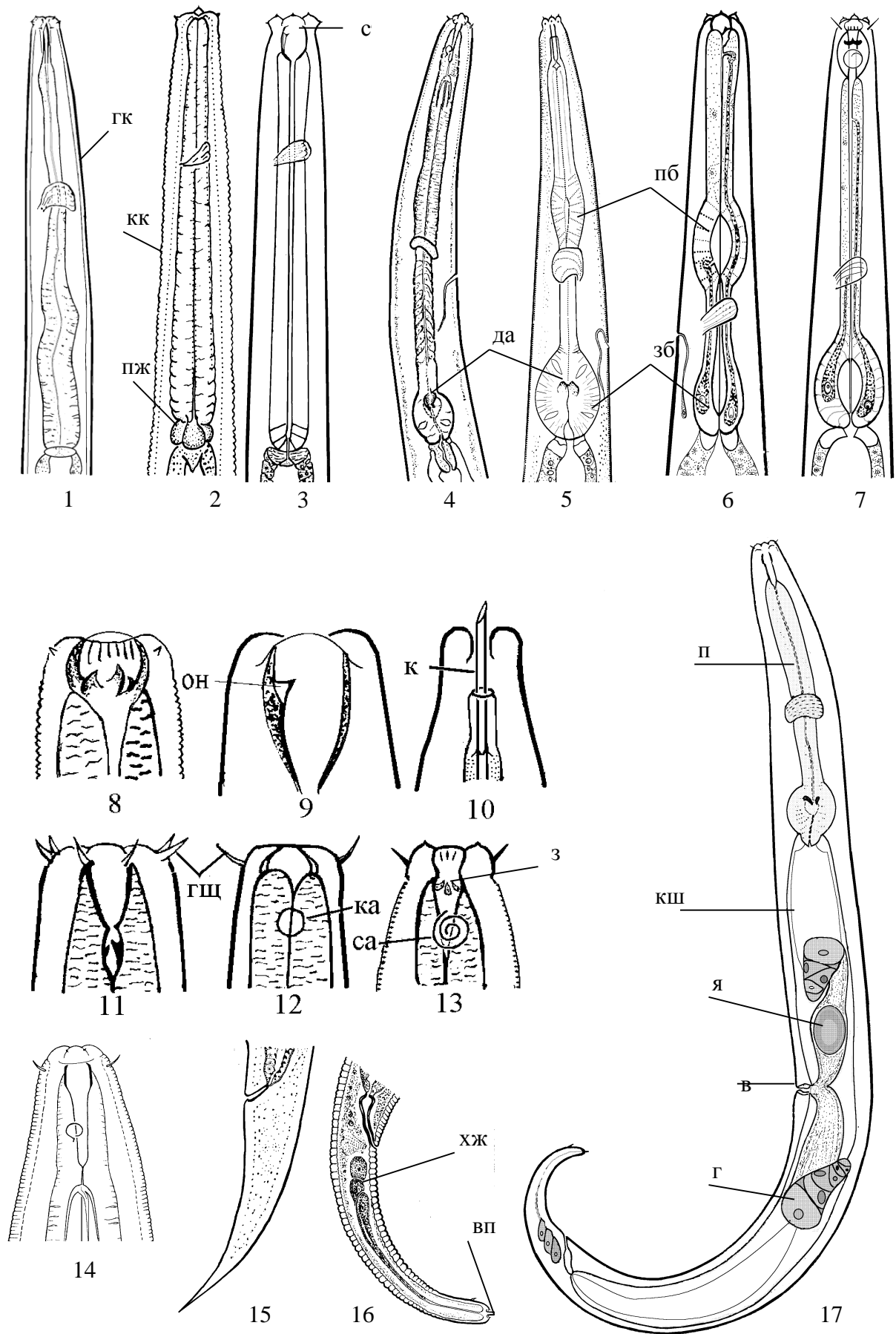


Рис. Схематизированные рисунки отрядов и семейств нематод

## Пресноводные нематоды

Рис. 1-7 – строение пищевода: 1 – отр. Dorylaimida; 2 – сем. Tripylidae; 3 отр. Mononchida; 4 – сем. Plectidae; 5 – сем. Rhabditidae; 6 – сем. Diplogasteridae; 7 – отр. Chromadorida. Рис. 8-14 – строение стомы: 8 - сем. Diplogasteridae; 9 – отр. Mononchida; 10 – отр. Dorylaimida; 11 – сем. Tobrilidae; 12 – отр. Monhysterida; 13 – отр. Chromadorida; 14 - сем. Plectidae. Рис. 15 – хвост без хвостовых желез. 16 – хвост с хвостовыми железами. Рис. 17 – самка с парными, загнутыми гонадами.

Принятые сокращения: *гк* – гладкая кутикула, *кк* – кольчатая кутикула, *пж* – пищеводные железы, *ст* – стома, *да* – дробильный аппарат, *пб* – передний бульбус, *зб* – задний бульбус, *он* – онхи, *к* – копье, *гш* – головные щетинки, *ка* – круглый амфид, *з* – зубы (от онхов отличаются подвижностью), *са* – спиральный амфид, *хж* – хвостовые железы, *влж* – выводящий проток хвостовых желез, *п* – пищевод, *ки* – кишечник, *г* – гонады, *в* – вульва, *я* – яйцо.

## ЛИТЕРАТУРА

Андроникова И. Н. Методологические и методические аспекты гидробиологического прогнозирования // Сборник научных трудов. – ГосНИОРХ. 1984, вып. 223. – С. 64–72.

Гагарин В. Г. Свободноживущие нематоды пресных вод России и сопредельных стран. – Санкт-Петербург. 1993.

Метлицкий О. З. Быстрый метод выделения нематод из почвы // Защита растений. 1971, № 9.

Рысс А. Ю. Корневые паразитические нематоды сем. Pratylenchidae (Tylenchida) мировой фауны. – Л., 1988. – С. 5–15.

Скальская И. А., Гагарин В. Г. Перифитон нематод загрязненных водоемов // Проблемы нематологии. Тезисы третьего международного симпозиума по круглым червям. – С.-Петербург, 1999. – С. 40–40.

Ходырев Н. Н. Свободноживущие пресноводные нематоды бассейна реки Вятки на территории Кировской области // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Материалы международной конференции. – Томск, 2000. Т. 1. – С. 214–215.

Цалолихин С. Я. Свободноживущие нематоды как индикаторы загрязнения вод // Методы биологического анализа пресных вод. – Л., 1976. – С. 118–122.

Цалолихин С. Я. Свободноживущие нематоды Байкала. – Новосибирск, 1980.

## К ФАУНЕ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т. И. Кочурова**

*Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

В условиях современной экологической ситуации очевидна необходимость эффективной системы контроля состояния водоемов, основанная на экосистемном подходе. Зообентос как одна из подсистем водных биоценозов является надежным индикатором долговременных процессов их трансформации под влиянием антропогенного фактора.

Для определения степени экологического благополучия водоемов необходима гидробиологическая информация, имеющая региональный характер и отражающая так называемый региональный фон конкретной территории. Однако, фауна водных беспозвоночных Кировской области на сегодняшний день изучена недостаточно, информация по видовому составу целого ряда групп донных беспозвоночных представляется неполной.

Анализ литературных данных показал, что к числу мало изученных групп относятся отряды веснянок (PLECOPTERA), поденок (EPTHEMEROPTERA) и ручейников (TRICHOPTERA), фауна которых до середины прошлого столетия была совершенно неизвестна. Этот пробел в значительной степени был заполнен работами Э. К. Леви, изучавшей водных насекомых. Она обнаружила обитание в водоемах области 7 видов веснянок, 15 – поденок и 22 – ручейников [1, 2]. В материалах книги «Животный мир Кировской области. Т. 5» [3] указывается еще два вида поденок и пять ручейников, обнаруженных в сборах экспедиций кафедры зоологии Вятского государственного педагогического университета и экологического кружка областного эколого-биологического центра.

Следует отметить, что местными изданиями не учтены результаты исследований В. М. Садырина, изучавшего бентофауну Кировской области в 1967–1969 гг. [4, 5]. В общей сложности на территории Кировской области было отмечено 32 вида поденок, относящихся к 9 семействам, и 28 видов ручейников из 8 семейств. Фауна веснянок с 1974 г. не пополнилась. Существующий на сегодняшний день перечень этих групп далеко не исчерпан. Только ручейников на территории нашей области, по мнению Э. К. Леви, может обитать около 150 [2].

В связи с этим, автором данной статьи при осуществлении гидробиологического мониторинга на территории Кировской области более детальное внимание было уделено изучению видового состава выше названных отрядов насекомых по их личинкам.

Материал собран в июле – октябре 2004–2006 гг. Обследовались р. Вятка и ее притоки в черте г. Кирова, на территории Белохолуницкого, Оричевского, Нолинского районов, а также 13 водоемов, попадающих в зону защитных мероприятий объекта по хранению химического оружия «Марадыковский» (Оричевский и Котельничский районы). Отобрано и обработано 240 проб макрозообентоса. Отбор проб осуществлялся гидробиологическим скребком с площадью захвата 1/20 м<sup>2</sup>. Для идентификации видов применялись определители, указанные в списке литературы [6–11].

В результате изучения литературы и собственных исследований составлены перечни видов, включившие 42 представителя отряда EPTHEMEROPTERA из 11 семейств, 12 – отряда PLECOPTERA из 5 семейств и 45 – отряда TRICHOPTERA из 10 семейств. Впервые для фауны Кировской области указано 9 видов и 1 род поденок, 4 вида и 1 род веснянок и 13 видов и 4 рода ручейников. Идентификацию *Egdyonurus* (Eaton, 1868), *Diura* (Billberg, 1820), *Hydroptilia* (Dalman, 1819), *Chaetopteryx* (Stephens, 1829), *Athripsodes* (Billberg,

1820) и *Oecetis* (MacLachlan, 1877) не удалось осуществить до вида в связи с молодым возрастом и малой численностью личинок.

Помимо выше названных отрядов насекомых, изучение которых проводилось более детально, был выявлен еще ряд видов водных беспозвоночных, не отмечавшихся ранее на территории области. Это один вид пиявок, один вид и один род водных клопов и два вида вислоккрылок. Перечень новых видов приводится ниже.

## СПИСОК

### водных беспозвоночных, не отмечавшихся ранее в Кировской области

Тип *Annelides* - Кольчатые черви

Класс *Hirudinea* – Пиявки

Отряд *Rhynchobdellae* – Хоботные пиявки

Сем. *Glossiphoniidae* – Глоссифониды

1. *Protocleipsis maculosa* (Rathke, 1862)

Встречена в р. Бол. Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г.). Единично.

Тип *Arthropoda* - Членистоногие

Класс *Insecta* – Насекомые

Отряд *Ephemeroptera* – Поденки

Сем. *Polymitarcyidae*

2. *Ephoron nigradorsum* (Tshernova, 1934)

Личинки встречены в р. Вятке, Оричевский р-н (июль 2004 г.). Единично.

Сем. *Isonychiidae*

3. *Isonychia ignota* (Walker, 1853)

Личинки встречены в р. Вятке, Оричевский р-н (июль 2004 г.).

Сем. *Baetidae*

4. *Baetis rhodani* (Pictet, 1843)

Личинки встречены в р. Быстрице, Оричевский р-н (ноябрь 2005 г.) и в р. Малая Ситьма, Советский р-н (июль 2006 г.) на каменистом грунте.

5. *Baetis (Acentrella) inexpectatus* (Tshernova, 1928)

Личинки встречены в р. Быстрице, Оричевский р-н (ноябрь 2005 г.). Немногочисленны.

Сем. *Heptageniidae*

6. *Egdyonurus* Eaton, 1868

Личинки встречены в р.р. Вятке и Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г.).

Сем. *Ephemerellidae*

7. *Ephemerella ignita* (Poda, 1761)

Личинки встречены в р.р. Вятке, Бол. Холунице и Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г., 2006г.). Часто.

Сем. *Caenidae*

8. *Brachycercus harrisella* (Curtis, 1834)

Личинки встречены в р.р. Вятке и Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г.).

9. *Brachycercus minutus* (Tshernova, 1952)

Личинки встречены в р. Вятке, Оричевский р-н (июль 2004 г.). Единично.

10. *Caenis luctuosa* (Burmeister, 1839)

Личинки встречены в р. Быстрице, Оричевский р-н (ноябрь 2005 г.) на песчаном грунте. Немногочисленны.

Сем. *Leptophlebiidae*

11. *Habrophlebia fusca* (Curtis, 1834)



Личинки встречены в р.р. Низяне и Б. Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г.).  
Единично.

Отряд *Plecoptera* – Веснянки

Сем. *Leuctridae*

12. *Leuctra digitata* (Kempny, 1899)

Личинки встречены в р.р. Низяне, Бол. Холунице и Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г.). Обычны.

Сем. *Perlodidae*

13. *Diura* Billberg, 1820

Личинка встречена в р. Василевке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.), на каменистом грунте. Единично.

Сем. *Nemouridae*

14. *Nemurella pictetii* (Klapalek, 1900)

Личинки встречены в пруду дендропарка г. Кирова (июнь 2006 г.). Часто.

15. *Amphinemura sulcicollis* (Stephens, 1835)

Личинка встречена в р. Василевке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.) на каменистом грунте. Единично.

Сем. *Taeniopterygidae*

16. *Taeniopteryx nebulosa* (Linne, 1758)

Личинки встречены в р. Василевке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.) на каменистом грунте. Единичные особи.

Отряд *Trichoptera* – Ручейники

Сем. *Hydroptilidae*

17. *Ithytrichia lamellaris* (Eaton, 1873)

Личинки встречены в р. Быстрице, Оричевский р-н (ноябрь 2005 г.) на илисто-песчаном грунте. Немногочисленны.

18. *Hydroptilia Dalman*, 1819

Личинки встречены в р. Быстрице, Оричевский р-н (ноябрь 2005 г.), на илисто-песчаном грунте. Немногочисленны.

Сем. *Psychomyiidae*

19. *Psychomyia pusilla* (F., 1781)

Личинки встречены в р. Бол. Холунице (июль 2004 г.) и р. Быстрице (ноябрь 2005 г.) на территории Оричевского р-на каменистом и песчаном грунтах. Немногочисленны.

Сем. *Polycentropodidae*

20. *Cynurus trimaculatus* (Curtis, 1834)

Личинки встречены в р. Пыче, Оричевский р-н (июль 2004 г.).

21. *Plectrocnemia conspersa* (Curtis, 1834)

Личинки встречены в р. Василевке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.) на каменистом грунте. Единично.

Сем. *Phryganeidae*

22. *Agrypnia obsoleta* (Hagen, 1864)

Личинки встречены в р. Бол. Холунице (июль 2004 г.), Оричевский р-н. Единично.

Сем. *Limnephilidae*

23. *Limnephilus politus* (MacLachlan, 1865)

Личинки встречены в пруду п.г.т. Мирный Оричевского р-на (июль 2004 г.) и в р. Леманке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.) на илистом грунте.

24. *Limnephilus nigriceps* (Zetterstedt, 1840)

Личинки встречены в р. Березовке (июль 2004 г.), Оричевский р-н.

25. *Potamophylax rotundipennis* (Bauer, 1857)

Личинки встречены в р.Хлыновке (октябрь 2005 г.) на элодее канадской. Единичные особи.

**26. Chaetopteryx Stephens, 1829**

Личинки встречены в р.р. Истобнице (июль 2004 г.), Быстрице (ноябрь 2005 г.), Оричевский р-н и р. Малая Ситьма, Советский р-н (июль 2006 г.)

Сем. *Lepidostomatidae*

**27. Lepidostoma hirtum (F., 1775)**

Личинки встречены в р.р. Вятке, Оричевский р-н (июль 2004 г.). Единично.

Сем. *Leptoceridae*

**28. Athripsodes Billberg, 1820**

Личинки встречены в р.р. Вятке и Бол. Холунице, Оричевский р-н (июль 2004 г.).

**29. Triaenodes bicolor (Curtis, 1834)**

Личинки встречены в пруду п.г.т. Мирный Оричевского р-на (июль 2004 г.). Единично.

**30. Mystacides azureus (L., 1761)**

Личинки встречены в р. Быстрице, Оричевский р-н (ноябрь 2005 г.), на илисто-песчаном грунте и растительности. Единично.

**31. Mystacides niger (L., 1758)**

Личинки встречены в р. Леманке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.) на растительности. Единично.

**32. Ceraclea excisa (Morton, 1904)**

Личинки встречены в р.Хлыновке (октябрь 2005 г.) на элодее канадской. Единично.

**33. Oecetis MacLachlan, 1877**

Личинки встречены в пруду п.г.т. Мирный Оричевского р-на (июль 2004 г.). Единично.

Отряд *Heteroptera* – Полужесткокрылые

Сем. *Aphelocheiridae*

**34. Aphelocheirus aestivalis (Fabricius, 1803)**

Встречен в р. Бол. Холунице (июль 2004 г.), Оричевский р-н, и в р. Вятке в черте г. Кирова (сентябрь 2005 г.) на каменистом грунте. Единичные особи.

Сем. *Veliidae*

**35. Microvelia Westwood, 1834**

Встречены несколько особей в р. Василевке, Б-Холуницкий р-н (август 2005 г.) на высшей водной растительности.

Отряд *Megaloptera* – Большекрылые

Сем. *Sialidae*

**36. Sialis sordida (Klingstedt, 1932)**

Личинки встречены в р. Вятке и старичном озере Куприха (июль 2004 г.), Котельничский р-н.

**37. Sialis morio (Klingstedt, 1932)**

Личинки встречены в р. Моломе (июль 2004 г.), Котельничский р-н.

Всего в результате проделанной работы список водных беспозвоночных Кировской области пополнился 37 новыми видами. Впервые были выявлены представители 2 семейств из отряда Поденок (*Isonychiidae*, *Ephemerellidae*), 1 – из отряда Веснянок (*Taeniopterygidae*), 2 – из отряда Ручейников (*Psychomyiidae*, *Lepidostomatidae*), 1 – из отряда Полужесткокрылых (*Aphelocheiridae*).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Животный мир Кировской области. Выпуск 2. – Киров, 1974. – 521 с.
2. Леви Э.К. Исследования фауны беспозвоночных в водоемах Кировской области. // Материалы итоговой научной конференции зоологов Волжско-Камского края. – Казань, 1970. – С. 335–338.
3. Животный мир Кировской области (беспозвоночные животные). Дополнение: сборник статей. Т. 5. – Киров: Изд-во ВГПУ, 2000. – 231 с.
4. Садырин В. М. Личинки поденок (Ephemeroptera) в водоемах Кировской области. // Биология внутренних вод. – Л.: Наука, 1972. – С. 23–26.
5. Садырин В. М. данные по бентосу р. Вятки. // Биология внутренних вод. Инф. бюллетень – № 19. Л.: Наука, 1973. – С. 22–26.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Гл. ред. Кутикова Л. А., Старобогатов Я. И. – Л.: Гидрометиздат, 1977.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолихина. Т. 1. Низшие беспозвоночные. – С-Пб., 1994. – 395 с.
8. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолихина. Т. 2. Ракообразные. – С-Пб., 1995.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолихина. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. – С-Пб., 1997.
10. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолихина. Т. 4. Высшие насекомые. Двукрылые. – С-Пб., 1999.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолихина. Т. 5. Высшие насекомые. – С-Пб., 2000.

## О СОСТОЯНИИ НАЗЕМНОЙ ЭНТОМОФАУНЫ ТЕРРИТОРИИ ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТА УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ (УХО)

*Н. М. Алалыкина, А. Юшин*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

По проекту третьей редакции программы «Уничтожение запасов химического оружия в РФ» спланировано к 2012 г. уничтожение химического оружия на объекте «Марадыковский» Кировской области (Т. Я. Ашихмина, 2006).

Перед началом эксплуатации объекта УХО на территории зоны влияния проводился фоновый мониторинг. В полевых и лабораторных условиях выполнялись работы по оценке состояния окружающей среды, включающей в себя и живые организмы; в частности нами исследовалась наземная энтомофауна (фауна насекомых).

В радиусе 20 км вокруг объекта территория представляет собой холмистую равнину, перепад отметок не превышает 30,0 м. Превышение отдельных участков составляет 2–4 м.

Большая часть территории представляет участки, занятые преимущественно растительностью злаково-разнотравного типа. Древесная растительность представлена участками леса. Тип лесов – березняк, встречается сосна, осина, ива кустарниковая. Таким образом, рельеф местности и растительность достаточно однообразны и не представляют собой особо богатых условий для

видового разнообразия насекомых. Также рельеф местности не представляет серьёзной защиты для распространения летучих, газообразных или аэрозольных загрязняющих веществ, которые могли бы сказаться на составе населения насекомых.

В 2003, 2004 гг. нами изучалась наземная энтомофауна территории зоны влияния объекта УХО методом «кошения» энтомологическим сачком. По Смитту, сбор 50-ю ударами сачка диаметром кольца 30 см и длиной палки 1 м при кошении соответствует числу животных на пробной площадке в 1 м<sup>2</sup>.

На выбранном участке, типичном для изучаемого биогеоценоза, производили 50 двойных взмахов сачком с амплитудой 180°. При каждом новом взмахе продвигались вперед на один шаг. По завершению укуса мешковина сачка перехватывалась и быстро помещалась в полиэтиленовый пакет с ватой, смоченной эфиром или хлороформом. Собранный «укус» сортировался по систематическим группам. Результаты анализа заносились в учетные карточки, содержание которых включало название биогеоценоза, время наблюдения, характеристику метеоусловий; перечислялись отряды, семейства, роды и виды (по возможности), количество особей и видов на 1 кв<sup>2</sup>.

В лабораторных условиях проведено определение насекомых с использованием определителей авторов Б. М. Мамаева, Н. Н. Плавильщикова и Атласов разных авторов.

Определение подверглись свыше 500 экземпляров насекомых. В итоге обнаружено 12 отрядов, 41 семейство, 53 рода, 55 видов (см. список).

Видовой состав наземных насекомых территории зоны влияния объекта УХО типичен для территории Кировской области.

Плотность на 1 м<sup>2</sup> составила в среднем 80 экземпляров и не зависит от удалённости от объекта (при равных природных компонентах). Из всего класса насекомых преобладают клопы, жуки, мухи, муравьи. Замечено (И. В. Дюжева, 2001), что популяции клопов отличаются обилием фитофагов и чутко реагируют на химическое загрязнение, выпас, сенокошение. При необходимости быстрого обследования площадей предлагается экспресс-метод зооиндикации с использованием полужесткокрылых (клопов).

#### **Список видов наземной энтомофауны в районе зоны влияния объекта УХО**

Тип Членистоногие – Arthropoda  
Класс Насекомые – Insecta  
Подкласс Крылатые, или  
Высшие насекомые – Pterygota

##### ***Отряд Стрекозы – Odonata***

Сем. Красотки (Calopterygidae)

1. Красотка блестящая (Calopteryx splendens Harr.)

Сем. Стрелки (Coenagrionidae)

2. Стрелка обыкновенная – Coenagrion hastulatum Charp.

Сем. Дедки – Comphidae

3. Дедка обыкновенный – *Comphus vulgatissimus* L.  
Сем. Коромысла – Aeschnidae
4. Коромысло голубое – *Ae. juncea* L.  
Сем. Бабки – Cordulidae
5. Бабка металлическая – *Somatochlora metallica* V.
6. Бабка зеленая – *Cordulia aenea* L.  
Сем. Стрекозы – Libellulidae
7. Стрекоза четырехпятнистая – *Libellula quadrimaculata* L.
8. Стрекоза желтая – *Symetrum flaviolum* L.

#### **Отряд Прямокрылые – Orthoptera**

- Сем. Кузнечики настоящие (Tettigoniidae)
9. Кузнечик серый – *Decticus verrucivorus* L.
- Сем. Саранчовые настоящие – Acrididae
10. Конек бурый – *Chorthippus apricarius* L.

#### **Отряд Уховёртки – Dermaptera**

- Сем. Уховёртки настоящие – Forficulidae
11. Уховёртка обыкновенная – *F. auricularia* L.

#### **Отряд Равнокрылые – Homoptera**

- Подотряд Цикадовые – Cicadinea
- Сем. Пенницы – Aphrophoridae
12. Пенница слюнявая – *Philaenus spumarius*
- Сем. Цикадки – Cicadellidae
13. Цикадка пёстрая – *Allygnus mixtus* L.

- Подотряд Тли – Aphidinea
- Надсем. Настоящие тли – Aphidoidea
14. Тля

#### **Отряд Полужесткокрылые, или Клопы – Hemiptera**

- Сем. Слепняки – Miridae
15. *Adelphocoris* sp.
  16. Клоп итальянский – *Graphosoma lineatum* L.
  17. Клоп остроголовый – *Aelia auminata* L.
- Сем. Щитники – Pentatomidae
18. Клоп ягодный – *Dolycoris baccarum* L.
  19. Щитник черношипый – *Carpocoris fuscispinus* L.
  20. Клоп рапсовый – *Eurydema oleracea* L.

#### **Отряд Трипсы – Thysanoptera**

21. Трипс разнотельный – *Frankliniella intonsa* Trybom.

#### **Отряд Жесткокрылые или Жуки – Coleoptera**

- Сем. Жужелицы – Carabidae
22. Птеростих черный – *Pterostichus niger* Schall.
- Сем. Мертвоеды – Silphidae
23. Мертвояд ребристый – *Silpha carinata* L.
- Сем. Жуки пластинчатоусые – Scarabaeidae
24. Навозник обыкновенный – *Geotrypes stercorarius* L.

- Сем. Мягкотелки – Cantharidae  
25. Мягкотелка черноватая – *Cantharis nigricans* Mull.  
26. Мягкотелка рыжая – *C. rufa* L.  
Сем. Малашки – Melyridae  
27. Малашка медная – *Malachius aeneus* L.  
Сем. Божьи коровки – Coccinellidae  
28. Коровка глазчатая – *Anisosticta* Dup.  
29. Коровка семиточечная – *Coccinella septempunctata* L.  
30. Коровка пятиточечная – *C. guinguerpunctata* L.  
Сем. Узконадкрылки – Oedemeridae  
31. Узконадкрылка зелёная – *Oe. virescens* L.  
Сем. Дровосеки, или Усачи – Cerambycidae  
32. Усач ребристый – *Asemum striatum* L.  
Сем. Листоеды – Chrysomelidae  
33. Листоед ясноточечный – *Chrysolina fastuosa* Scop.  
Сем. Долгоносики, или Слоники – Curculionidae  
34. Слоник листовой – *Phyllobius* sp.  
35. Слоник-зеленушка – *Chlorophanus viridis* L.

**Отряд Сетчатокрылые – *Weuroptera***

- Сем. Златоглазки – Chrysopidae  
36. Златоглазка обыкновенная – *Chrysopa perla* L.

**Отряд Чешуекрылые, или Бабочки – *Lepidoptera***

- Сем. Моли – Tineidae  
37. Моль  
Сем. Голубянка – Lycaenidae  
38. Голубянка-икар – *Polymmatius icarus* Rott.  
Сем. Бражники – Sphingidae  
39. Бражник глазчатый – *Smerinthus ocellatus* L.  
Сем. Медведицы – Arctiidae  
40. Медведица деревенская – *Aretia villica* L.

**Отряд Перепончатокрылые – *Hymenoptera***

- Сем. Пилильщики настоящие – Tenthredinidae  
41. Пилильщик зелёный – *Rhogodaster viridis* L.  
Сем. Наездники – Ichneumonidae  
Сем. пчелиные – Apidae  
42. Пчела медоносная – *Apis mellifera* L.  
Шмель – *Bombus* Latr  
43. Шмель – *Bombus* sp.  
Сем. Муравьи настоящие – Formicidae  
44. Муравей чёрный – *Lasius niger* L.  
Сем. Муравьи-мирмики – Myrmicidae  
45. Муравей луговой – *Tetramorium caespitum* L.

**Отряд Двукрылые – *Diptera***

- Сем. Комары-долгоножки – Tipulidae  
Сем. Кровосущие комары – Culicidae  
46. Комар обыкновенный – *Culex pipiens* L.  
Сем. Слепни – Tabanidae

47. Слепень серый – *Tabanus cordiger* Mg.
48. Дождевка обыкновенная – *Haematopota pluvialis* L.  
Сем. Ктыри – Asilidae
49. Ляфрия рыжая – *Laphria flava* Mg.  
Сем. Журчалки – Syrphidae
50. Сирф перевязанный – *Syrphus ribesii* L.
51. Шмелевидка – *Volucella bombylans* L.
52. Пчеловидка обыкновенная – *Eristalis tenax* L.
53. Ильница луговая – *E. pratorum* L.  
Сем. Пестрокрылки – Tephritidae
54. Пестрокрылка
- Отряд Скорпионницы – Mecoptera**
55. Скорпионница обыкновенная – *Panorpa communis* L.

Итого: 12 отрядов, 41 сем., 54 рода, 55 видов

## **ОСОБЕННОСТИ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫХ ПТИЦ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А. В. Хохлов, Ф. С. Столбова*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Существует две категории различий при рассмотрении гельминтофауны любого вида окончательного хозяина – географическая (по степени удалённости друг от друга географических районов) и стациальная (различие в заражённости определённого вида в одном и том же географическом районе). Для географических различий характерной является разница в видовом составе гельминтов, для стациальных – отличие в интенсивности и экстенсивности заражения животных в различных местообитаниях одними и теми же видами гельминтов. Это связано с совпадением индивидуального участка особи или популяции хозяина с местообитаниями, благоприятными для гельминта (наличие промежуточных хозяев, благоприятный климат). Чем меньше площадь индивидуального участка, тем больше различий в гельминтофауне. Стациальные различия гельминтофауны у птиц с высокой подвижностью (утиные, чайки и другие, как правило, перелётные) прослеживаются слабо. У осёдлых куриных птиц эти различия достаточно выражены (Рыковский, 1965).

Целью данного исследования являлось установление заражённости кишечными гельминтами в различных местообитаниях следующих охотничье-промысловых птиц: тетерева обыкновенного *Lirurus tetrix*, рябчика *Tetrastes bonasia*, глухаря *Tetrao urogallus*, речных уток (кряквы обыкновенной *Anas platyrhynchos*, чирка-трескунка *Anas querquedula*, свиязи *Anas penelope*), а также видового состава гельминтов. Разделения по полу и возрасту не производилось. Исследовались птицы из трёх районов Кировской области: Оричевского, Орловского, Котельничского. 2 утки были добыты в окр. г. Кирова.

В табл. приведены данные о местообитаниях, в которых были добыты птицы, и обнаруженных гельминтах.

Таблица

**Местообитания добытых птиц и обнаруженные гельминты**

Район	Местообитания	Вид	Количество птиц	Инвазировано		Гельминты
				птиц	%	
Оричевский	Ельник мшистый	Тетерев	3	1	33,3	<i>Ascaridia compar</i>
	Озеро с прибрежно-зональным зарастанием	Речные утки	4	2	50,0	<i>Polymorphus magnus</i>
	Старица с прибрежно-ковровым зарастанием	Речные утки	5	2	40,0	<i>Dicranotaenia spp.</i>
1				20,0	<i>Polymorphus magnus</i>	
Орловский	Березняк мшистый	Тетерев	4	1	25,0	<i>Raillietina spp</i>
	Березняк травянистый	Тетерев	3	1	33,3	<i>Raillietina spp</i>
	Ельник травянистый	Рябчик	2	2	100,0	<i>Ascaridia compar</i>
	Ельник мшистый	Рябчик	5	3	60,0	<i>Ascaridia compar</i>
1				20,0	<i>Raillietina spp</i>	
Котельничский	Сосняк сфагновый	Глухарь	3	3	100,0	<i>Ascaridia galii</i>
Окр. г. Кирова	Старица без зарастания	Речные утки	2	1	50,0	<i>Dicranotaenia spp.</i>

Относительно небольшое количество исследованных птиц позволяет сделать только предварительные выводы. Наибольшая интенсивность инвазии наблюдалась у глухаря – 14 нематод *Ascaridia galii*, наименьшая – 1 скребень *Polymorphus magnus* у кряквы. Средняя интенсивность инвазии у рябчика составила 7,6 нематод *Ascaridia compar* (от 5 до 11 экз. на птицу), у тетерева – 7,6 цестод *Raillietina* (от 4 до 12 экз. на птицу), у речных уток – 7,3 цестоды *Dicranotaenia* (от 4 до 11 экз. на птицу) и 3 скребня *Polymorphus magnus* (от 1 до 4 экз. на птицу). Из таблицы видно, что наибольшая заражённость наблюдалась у рябчика для типов местообитаний ельник мшистый и травянистый (аскариды, средний показатель 80%). У тетерева наблюдается примерно одинаковая заражённость по всем типичным местообитаниям. Несмотря на небольшое количество обследованных глухарей (3), можно предполагать высокую степень заражения птиц данного местообитания (сосняк сфагновый), поскольку все добытые птицы оказались инвазированными.



## ЛИТЕРАТУРА

- Мозговой А. А. Аскариды животных и человека и вызываемые ими заболевания. Т. 2, кн.1. – М.: Изд-во АН СССР, 1953.
- Основы охотустройства. / Под ред. Д. Н. Данилова. – М.: Лесная промышленность, 1966.
- Петроченко В. И., Котельников Г. А. Гельминты птиц. – М.: Колос, 1976.
- Рыковский А. С. Пути и методы гельминтологической оценки охотничьих угодий при их бонитировке. – В кн.: Охотничье-промысловые звери. Биология и хозяйственное использование, 1965, вып. 1, – С. 25–39.
- Спаская Л. П. Цестоды птиц СССР. Гименолепидиды. – М.: Наука, 1966.

## ЖУКИ (COLEOPTERA) КОМПЛЕКСНЫХ ЗАКАЗНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

*Е. Г. Кузнецова, А. А. Колесникова*

*Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Организация особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является важнейшим компонентом системы мероприятий по поддержанию устойчивого развития территорий. Наиболее интенсивно система ООПТ формировалась в конце 70-х – начале 90-х гг. В этот период принято около 15 постановлений Правительства РК по вопросам создания заказников и образовано более 200 новых ООПТ. К настоящему времени в республике создана разветвленная сеть объектов природно-заповедного фонда (табл. 1), включающая в себя ООПТ практически всех категорий, определенных Федеральным Законом «Об особо охраняемых природных территориях» (1995).

Таблица 1

### Особо охраняемые природные территории Республики Коми

Тип	Количество	Площадь, га	% от площади РК
Заповедник	1	721322	1.73
Охранная зона		497500	1.19
Национальный парк	1	1891701	4.58
Комплексные заказники	31	1289259	3.09

В силу исторических причин природные ландшафты республики относительно мало нарушены. Вместе с тем, процесс увеличения антропогенного воздействия очевиден. Поэтому важным и перспективным является изучение животного и растительного мира уникальных природных комплексов, которые выполняют стабилизирующую функцию в природной среде. А именно этим целям служат комплексные заказники, в которых в неизменном виде сохранились места обитания редких и охраняемых видов, в том числе и 12 видов жуков (рис. 1).

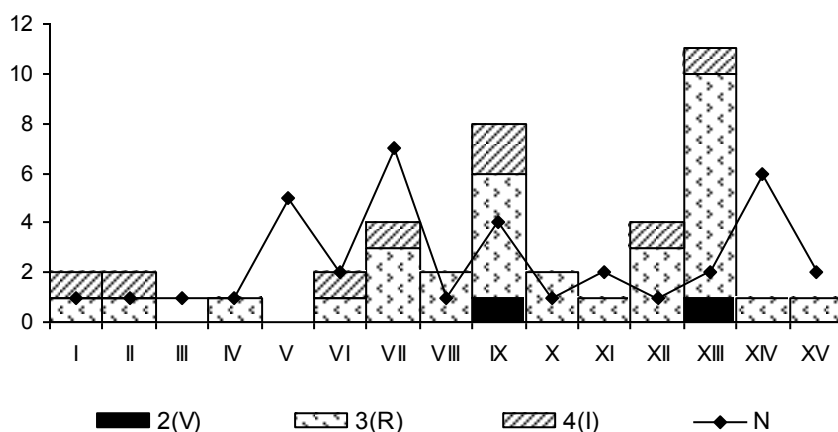


Рис. 1. Количество охраняемых видов жуков в комплексных заказниках административных районов Республики Коми: I – территория Воркутинского горсовета, II – Усть-Цилемский район, III – Ижемский район, IV – Усинский район, V – территория Интинского горсовета, VI – Печорский район, VII – Удорский район, VIII – Княжпогостский район, IX – территория Ухтинского горсовета, X – Сосногорский район, XI – Вуктыльский район, XII – Троицко-Печорский район, XIII – Сыктывдинский район, XIV – Корткеросский район, XV – Усть-Куломский район.

N – количество заказников в административном районе.

Статус охраняемых видов: 2(V) – сокращающийся в численности, 3(R) – редкий, 4(I) – неопределенный по статусу.

В 15 административных районах Республики Коми выделены комплексные заказники, однако инвентаризация фауны насекомых в них начата два года назад. Поэтому неудивительно, что в заказниках, расположенных на территории Интинского горсовета и Ижемского района, не обнаружены редкие виды жуков (рис. 1). Вероятно, в соответствии со степенью изученности колеоптерофауны, связано и отсутствие тенденции к увеличению числа охраняемых видов жуков в административных районах с наибольшим количеством комплексных заказников. Только один вид *Dytiscus latissimus*, обитающий в водоемах с чистой и прозрачной водой, включен в категорию видов, сокращающихся в численности. Большинство охраняемых видов жуков являются редкими, и у двух видов (*Carabus regalis* и *Tragosoma depsarium*) в настоящее время неопределенный статус. Примерно столько же видов жесткокрылых подлежит охране на территории соседних Архангельской, Пермской, Свердловской, Вологодской и Кировской областей. К факторам, лимитирующим численность охраняемых видов жуков, относятся: естественная низкая численность вида, повышенная уязвимость вида, находящегося на границе своего ареала, чувствительность вида к ядохимикатам, нарушение естественных местообитаний вида вследствие промышленной деятельности. Очевидно, что данных о жуках комплексных заказников как фаунистического, так и экологического характера недостаточно. А имеющаяся информация должна быть систематизирована. Для

проведения мониторинга за состоянием комплексов жуков в заказниках необходимо:

1) проведение инвентаризации насекомых с учетом методических рекомендаций, разработанных в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН.

2) выявление таксономической нормы отрядов и семейств жесткокрылых для каждого комплексного заказника.

3) оценка обилия видов для обнаружения редких, в том числе индикаторных видов.

4) выделение ключевых ландшафтных и биологических элементов, важных для существования редких видов.

В докладе будут представлены данные о жуках Белоярского заказника.

## О ЗООПЛАНКТОНЕ БАССЕЙНА Р. ВЯТКА

*О. Н. Кононова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Целью настоящей работы было определение видового состава и особенности структуры зоопланктона реки Вятка и ее притоков. Сбор проб производили: в июле 2002 г. – на р. Вятка (станции: у пос. Первомайский, район Филейка (г. Киров), у пос. Мурыгино, в 3-х км ниже устья р. Медянка) и притоках (рр. Белая Холуница, Малая Просница, Быстрица); и в июле 2003 г. – на р. Вятка (станции: у пос. Слободской, у г. Нововятск, Филейка (г. Киров), у пос. Мурыгино, у д. Новожилы, у пос. Сосновка, у д. Тулба) и притоках (рр. Кобра, Летка, Чепца, Медянка, Ивкина, Шошма и Ошторма). Мерным ведром зачерпывали 50–100 л воды с последующим процеживанием через сеть Апштейна (сито № 68–70). Сборы фиксировали 4%-ным формалином. Камеральную обработку выполняли принятыми в гидробиологии методами (Киселев, 1950). Видовое разнообразие оценивали по индексу Шеннона, степень сходства зоопланктоценозов определяли по индексу Чекановского-Сьеренсена (Песенко, 1982). Доминантные виды выделяли по относительной численности отдельно в таксономических группах ракообразных и коловраток (Лазарева и др., 2001). Коловраток определяли только в пробах, отобранных в 2003 г. Необходимо отметить, что все рассматриваемые нами водотоки в той или иной степени испытывали влияние промышленных и (или) бытовых сточных вод. Работа была проведена в рамках проекта «Интеграция».

Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам лаборатории биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ за помощь в сборе гидробиологического материала.

В результате проведенных исследований нами было выявлено 83 вида и форм планктонных беспозвоночных животных. Из них: 40 видов и форм (48.2%) – ветвистоусых рачков (Cladocera), 24 (28.9%) – коловраток (Rotatoria) и 19 (22.9%) – веслоногих рачков (Copepoda).

Коловратки представлены 7 семействами и 12 родами. Наиболее широко распространены виды и формы семейства Brachionidae – 11 (46%) и Euchlanidae – 4 (17%). Среди ветвистоусых ракообразных отмечено 8 семейств, наибольшего разнообразия достигали виды из сем. Chydoridae – 17 видов (43%) и Daphniidae – 8 видов (20%). Веслоногие рачки представлены Calanoida и Cyclopoidea. Все каляноиды были неполовозрелыми формами. Наибольшим разнообразием среди циклопов выделяется род *Eucyclops* – 5 видов и форм (26%).

В р. Вятка было отмечено 59 видов и форм планктонных животных: к Rotatoria относятся 14, Crustacea – 44. Среди ракообразных наибольшее число видов принадлежит к Cladocera – 30, 14 – к Copepoda. Число видов и форм по станциям колебалось от 11 (в 3 км ниже устья Медянки и у пос. Сосновка) до 32 (район Филейка г. Кирова), в среднем составляло 19. Максимальные значения индекса Шеннона в р. Вятка отмечены у г. Нововятск и у пос. Первомайский (3.60–3.92 бит/экз.). На станции у пос. Слободской индекс видового разнообразия минимален (1.62 бит/экз.) из-за преобладания *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller), который достигал 64.6 и 81.4% от общих численности и биомассы зоопланктона. На остальных участках индекс изменялся в пределах 3.06–3.13 бит/экз.

Среди коловраток в р. Вятка доминируют плавающе-ползающие формы родов *Euchlanis*, *Brachionus* и *Trichocerca*, которые обычно в массе развиваются в местах, где происходит оседание детрита, и эвпланктонные формы родов *Asplanchna*, *Synchaeta* и *Keratella*. Основной комплекс ракообразных состоит в основном из неполовозрелых форм веслоногих рачков. На большинстве рассматриваемых станций доминируют рачки родов *Bosmina*, *Daphnia*, *Scapholeberis*, *Chydorus*, *Bosminopsis*, *Macrothrix*, *Alona*, молодь *Ceriodaphnia sp.*, *Paracyclops*, *Thermocyclops*.

За период наблюдений зоопланктон притоков р. Вятка был представлен 75 видами и формами, из которых 20 – коловратки, 38 – ветвистоусые и 17 веслоногие рачки. Количество видов и форм в водотоках варьировало от 5 (р. Быстрица) до 44 (р. Медянка), в среднем 17. Низкие значения индекса видового разнообразия отмечались в притоках Шошма, Малая Просница, Ошторма и Быстрица (1.38–2.06 бит/экз.), минимальное значение в р. Ивкина 0.92 бит/экз. (в массе развивается коловратка *Brachionus angularis* Gosse – 93.1 и 84% от общей численности и биомассы всего зоопланктона).

Из коловраток в притоках доминируют, как и в р. Вятка, рода *Euchlanis*, *Brachionus*, *Keratella* и *Asplanchna*. В рачковом планктоне преобладают ювенильные формы циклопов и ракообразные сем. Chydoridae, Bosminidae, реже Daphniidae, Polyphemidae и рода *Eucyclops*.

Состав фауны зоопланктона рек различен, индекс видового сходства между водотоками составил от 0.16 до 0.36, что указывает на разные условия существования зоопланктеров в водотоках.

Оценка сапробности по Пантле-Букку, проведенная по численности индикаторных видов зоопланктона, охарактеризовала исследованные водотоки как умеренно загрязненные (Кононова, 2003, 2004).

## ЛИТЕРАТУРА

- Киселев И. А. Изучение планктона водоемов. – М.-Л., 1950. – 40 с.
- Кононова О. Н. Планктонные ракообразные р. Вятка в условиях антропогенного влияния // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров, 13–15 ноября 2003 г.). – Киров, 2003. – С. 114–115.
- Кононова О. Н. Зоопланктон малых рек Кировской области // «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана». Тезисы докладов Всероссийской конференции 16–19 ноября 2004 г. – Борок, 2004. – С. 39.
- Лазарева В. И., Лебедева И. М., Овчинникова Н. К. Изменение в сообществе зоопланктона Рыбинского водохранилища за 40 лет // Биология внутренних вод, 2001. – № 4. – С. 62–73.
- Песенко Ю. А. принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М., 1982. – 288 с.

## МЕЙОБЕНТОС ВОДОЕМОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

*Н. Н. Ходырев*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Одной из главных задач государственных заповедников России до сих пор остается выявление видового состава, инвентаризация и оценка его экологического состояния. Изучение беспозвоночных водной системы заповедника «Нургуш» ведется сравнительно недавно. Сведения о мейобентосе некоторых озер ГПЗ «Нургуш» приводятся впервые.

В гидробиологии под мейобентосом понимают более мелкую группировку организмов, такой жизненной формы, как бентос. Подразделение бентоса на группы обусловлено не только размерами самих донных организмов, например, к мейобентосу относят формы размером 0,1–2 мм (Константинов, 1979), но главным образом, причиной тому служат конвергентно возникшие специфические адаптивные черты к частным условиям твердых субстратов (грунт водоемов) у совокупности организмов разного систематического положения. Например, они обнаруживают принципиально сходное приспособление к нахождению и удержанию себя в условиях скважности различных грунтов. Через мейобентос проходит значительный объем вещества и энергии, что делает его существенным передаточным звеном между микро- и макробентосом в водных экосистемах (Заходнова и др., 1984).

В настоящем сообщении излагаются результаты анализа качественных проб мейобентоса оз. Черное, оз. Малое Кривое, оз. Кривое, собранных в 2003–2004 годах. Сбор материала осуществлялся по стандартным методикам учета водных организмов.

Организмы псевдомейобентоса, т. е. младшие возрастные стадии макробентосных организмов (хирономиды, олигохеты, моллюски и др.), не учитывались.

Определено 71 вид мейобентических животных – турбеллярий – 2, гастротрих – 1, нематод – 51, коловраток – 4, копепод – 7, кладоцер – 3, остракод – 3.

#### **Turbellaria**

*Stenostomum leucorps* (Ant. Dug.), *Polycelis nigra* Ehrenb.

#### **Gastrotricha**

*Chaetonotus makrolepidotus* Greuter, 1917.

**Nematoda.** Monhystera – *Monhystera stagnalis* Bastian, 1865, *M. lemani* Juget, 1969, *Eumonhystera filiformis* (Bastian, 1865), *E. dispar* (Bastian, 1865).

Araeolaimida – *Teratocephalus terrestris* (Butschli, 1873), *Plectus parietinus* Bastian, 1865, *P. cirratus* Bastian, 1865, *P. rhizophilus* de Man, 1880, *P. acuminatus* Bastian, 1865, *Anaplectus granulatus* (Bastian, 1865).

Enoplida – *Alaimus primitivus* de Man, 1880, *Ironus tenuicaudatus* de Man, 1876, *I. ignavus* Bastian, 1865, *Prismatolaimus dolichurus* de Man, 1880, *P. intermedius* (Butschli, 1873), *P. dolichurus* de Man, 1880, *Eutobrilus steineri* (Micoletzky, 1925), *Semitobrilus pellucidus* (Bastian, 1865), *Brevitobrilus stefanskii* (Micoletzky, 1925), *Tripyla glomerans* Bastian, 1865, *T. filipjevi* (Filipjev, 1929).

Mononchida – *Mononchus truncatus* Bastian, 1865, *M. aquaticus* Coetzee, 1968, *M. nidensis* Skwarra, 1921, *Prionchulus muscorum* (Dujardin, 1845).

Dorylaimida – *Prodorylaimus filiarum* Andrassy, 1964, *Dorylaimus stagnalis* Dujardin, 1848, *D. crassus* de Man, 1884, *D. helveticus* (Steiner, 1919), *Mesodorylaimus litoralis* Loof, 1969, *M. hofmaenneri* (Menzel in Hofmanner et Menzel, 1914), *M. conurus* (Thorne, 1939), *Chrysodorus filiformis* (Bastian, 1865), *Eudorylaimus carteri* (Bastian, 1865), *E. acuticauda* (de Man, 1880), *E. centrocerus* (de Man, 1880), \**Aporcelaimus eurydorus* (Ditlevsen, 1911), \**A. regius* (de Man, 1876), *Aporcelaimellus obscurus* (Thorne et Swanger, 1936), *A. obtusicaudatus* (Bastian, 1865), \**A. tritici* (Bastian, 1865), *Thornia steatopyga* (Thorne et Swanger, 1936), *Chrysonemoides holsaticus* (Schneider, 1926), *Aquatides aquaticus* (Thorne, 1930), *Paractinolaimus macrolaimus* (de Man, 1880).

Rhabditida – *Pelodera punctata* (Cobb, 1914), *Panagrolaimus hygrophilus* Bassen, 1940, *P. rigidus* (Schneider, 1866).

Diplogasterida – *Diplogaster rivalis* (Leydig, 1854), *Fictor fictor* (Bastian, 1865), *Hirschmanniella gracilis* (de Man, 1880).

#### **Rotatoria**

*Habrotrocha bidens* (Gosse, 1851), \**H. flava* Bryce, 1915, \**Philodina acuticornis* Murray, 1902, \**Rotaria rotatoria* (Pallas, 1766).

**Cruceata.** Copepoda – *Eucyclops serrulatus* (Eisch.), *Cyclops strennus* (Eisch.), *Acanthocyclops viridis* (Jur.), *A. besetosus* (Rehb.), *Microcyclops gracilis* (Lill), \**Mesocyclops leuckarti* (Claus.), *M. oithonoides* (Sars.).

Cladocera – *Pleuroxus aduncus* (Jurine), *Chidorus sphaericus* (Muller), *Alona quadrangularis* (Muller).

Ostracoda – *Cypridopsis vidua* (Muller), *Eucypris virens* (Jurine), *Dolerocypris fasciata* (Muller).

К основным компонентам мейобентоса озер ГПЗ «Нургуш» следует отнести нематод и копепод. Нематоды преобладают по видовому составу (71,8%) от установленного списка мейофауны. По численности нематоды довольно равномерно распределены в грунтах исследуемых озер. Средняя плотность их популяций составляет 65 тыс. экз./м<sup>2</sup>, средняя плотность мейобентоса 82,3 тыс. экз./м<sup>2</sup>, так, в оз. Черном численность общей мейофауны составила

---

Знаком «\*» отмечены новые виды для фауны беспозвоночных Кировской области.

52 тыс. экз./м<sup>2</sup>, в оз. Малое Кривое – 102 тыс. экз./м<sup>2</sup>, в оз. Кривое – 93 тыс. экз./м<sup>2</sup>.

Таким образом, по видовому составу и по численности в мейобентосе водоемов ГПЗ «Нургуш» преобладают нематоды. Наши данные является предварительными, исследования мейобентоса озер заповедника будут продолжены.

#### ЛИТЕРАТУРА

Константинов А. С. Общая гидробиология. – М.: «Высшая школа», 1979.

Заходнова Т. А., Петухов В. А., Алексеев В. Р. Использование продукции микрофитобентоса мейобентосом и простейшими на литорали озера Верхнее Врево (по данным 1982 г.) // Сб. науч. Тр. ГосНИОРХ, в. 224. – Л., 1984. – С. 79–87.

### **БИОЦЕНОТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НЕМАТОД НАДПОЙМЕННОЙ ТЕРРАСЫ Р. ВЯТКА В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА КИРОВА**

*Н. Н. Ходырев, Г. Н. Ходырев*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В природных биоценозах фитонематоды встречаются, как правило, не отдельными видами или даже отдельными экологическими группами, а их комплексами (Нестеров, 1977). Нематоды образуют рационально организованные сообщества, формирующиеся под действием среды обитания, на которые чутко реагируют составляющие эти сообщества виды нематод. Причем эти комплексы по своей структурно-функциональной организации являются производными тех биотопов, внутри которых они сложились и развиваются во времени. В настоящее время, на основании имеющихся данных, можно наметить предварительную схему классификации биоценологических комплексов фитонематод, способствующую более глубокому пониманию биологической роли этих организмов в природе и их практического значения для человека. В основу такой классификации следует положить принцип общности эколого-таксономического состава фитонематод и численное соотношение отдельных их группировок (Нестеров, 1977).

Сообщество нематод – не случайный набор видов. Структура любого сообщества нематод характеризуется определенным динамическим равновесием, устанавливающимся между его слагающими в соответствии с потребностями отдельных видов и способностью конкретных условий среды к их удовлетворению. В пределах любых таксономических единиц, будь то виды, роды или отряды, выделяют 5 групп: 1 – эудоминантная (состоящая из 40–100% всех нематод), 2 – доминантная (12,5–39,9%), 3 – субдоминантная (4–12,4%), 4 – рецедентная (1,3–3,9%) и 5 – субрецедентная (Шлепетене, 1986).

В основе нашего исследования был заложен принцип монодоминантности, которому подчинены процессы структурного формирования фауны этих организмов в естественных биоценозах.

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

Для выполнения намеченной цели в правобережной пойме р. Вятки (окр. г. Кирова) были выбраны естественные повышения, не затопляемые весенним паводком. В зоне длительного затопления встречается черемуха, рябина, осина; в зоне подтопления встречаются дубы, на незатопляемых участках имеются сосны.

Материалом для обсуждения послужили пробы верхнего почвенного слоя (0–10 см), взятые в зоне подтопления у дубов. Всего отобрано 15 проб объемом 10 см<sup>3</sup> каждая. На данный момент обработано 5 проб, из них выделено и просмотрено на временных и постоянных микропрепаратах 198 особей.

Встречаемость нематод в пробах составила 100%. В исследованной почве обнаружено 22 вида нематод. Наибольшее количество обнаруженных в этой почве нематод принадлежит отряду Dorylaimida (67,35%). Следующими по численности в этой почве оказались отряды Tylenchida (18,36%), Enoplida (6,12%), Mononchida (4,08%) и Araeolaimida (1,02%). Эудоминантных видов не обнаружено. Доминантными видами оказались *Helicotylenchus vulgaris* (15,3%) и *Aporcelaimellus obscurus* (13,2%), субдоминантными – *Aporcelaimellus krygeri* (11,2%), *Mesodorylaimus mesonictius* (11,2%), *Longidorus elongatus* (8,16%), *Eudorylaimus centrocerus* (5,1%), *Thornenema limnophilum* (5,1%), *Thornenema* sp. (5,1%), *Pungentus* sp. (4,08%); рецидентными – *Tripyla infia* (3,06%), *Alaimus primitivus* (3,06%), *Mononchus* sp. (3,06%), *Ecumenicus* sp. (3,06%); субрецидентными – *Plectus parvus*, *Prionchulus muscorum*, *Tylencholaimus* sp., *Eudorylaimus* sp., *E. acutus*, *E. acuticaudata*, *Aporcelaimellus* sp., *Helicotylenchus* sp., *H. minzi* (1,02%).

По видовому насыщению отряды нематод ранжируются следующим образом:

1) Dorylaimida – представлен 5 семействами, 10 родами, 20 видами; 2) Tylenchida – 4 семействами, 6 родами, 11 видами; 3) Mononchida – 2 семействами, 3 родами, 5 видами; 4) Araeolaimida – 1 семейством, 3 родами, 5 видами; 5) Enoplida – 2 семействами, 3 родами, 3 видами.

Таким образом, в соответствии с процентным соотношением численности видового состава основных отрядов нематод, населяющих верхний почвенный горизонт надпойменной террасы, нами установлен комплекс нематод, который можно назвать дорилеймидно-тиленхидно-эноплидным с преобладанием в нем особей, принадлежащих отряду Dorylaimida.

#### ЛИТЕРАТУРА

Нестеров П. И. Биотические комплексы нематод // Свободноживущие, почвенные, энтомопатогенные и фитонематоды. (Сборник научных работ). Зоологический институт АН СССР. – Л. С. 45–51.

Шлепетене Ю. А. Антропогенное воздействие на почвенных и растительных нематод. – Вильнюс: Мокслас, 1986. – 192 с.



## СЕКЦИЯ 3 «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОЛЖСКО-КАМСКОГО РЕГИОНА

*Р. Г. Мударисов, Ф. З. Рафикова*

*Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
Казань*

Волжско-камский регион расположен на левобережье рек Камы и Волги и граничит на юге с Ульяновской областью. Территория является лесостепной зоной. Основные типы почв – черные и серые лесные. На территории расположена значительная часть Куйбышевского водохранилища, протекают реки Шешма, Мал. Черемшан, Бол. и Мал Сульча, Актай и др. Основная часть населения региона занята на различных производствах по переработке сельскохозяйственной продукции. Крупные промышленные предприятия – ОАО «Чистопольский часовой завод «Восток», Чистопольский судоремонтный завод, завод АСО, предприятия нефтедобычи. Продолжается интенсивное освоение нефтяных месторождений региона.

По сравнению с 2000 г. произошло увеличение выбросов загрязняющих веществ до 50%. Загрязнение происходит за счет выбросов предприятий топливного комплекса. Наибольшее количество стационарных источников загрязнения расположено на предприятиях машиностроительного комплекса.

Из предприятий строительного комплекса больше всего загрязняют атмосферный воздух асфальтобетонные заводы (27,7% выбросов). Выбросы автотранспортных предприятий в последнее время в несколько раз превышают выбросы промышленных предприятий.

Экологическое состояние рек оставляет желать лучшего. Здесь в целом сохраняется значительное превышение ПДК марганца (в 100 и более раз), железа, взвешенных веществ. Основными источниками загрязнения малых рек региона являются сельскохозяйственные предприятия: животноводческие фермы и комплексы, летние лагеря крупного рогатого скота, склады минеральных удобрений, ГСМ. С каждым годом возрастает объем сточных вод.

В последние годы наблюдается уменьшение объема забора воды из подземных источников по сравнению с 2000 г., что связано с внедрением на предприятиях систем повторного водоснабжения и водосберегающих технологий.

В регионе происходит деградация почвенного покрова. Среди причин деградации на первом месте стоит эрозия, обусловленная нарушением структуры землепользования, а именно большими площадями пахотных угодий, малой

облесенностью, низкой залуженностью многолетними травами, несоблюдением технологии земледелия, распашкой склонов.

Динамика лесистости показывает, что по сравнению с 2000 г. лесистость региона уменьшилась на 1,5%. В Волжско-камском регионе имеется 245 мест захоронения биологических отходов, к числу которых относятся действующие и законсервированные (сибиреязвенные) скотомогильники, биотермические ямы.

Увеличивается объем нефтедобычи и число нефтедобывающих организаций, в связи с чем обостряется вопрос утилизации отходов этой отрасли.

Районные центры ЦГСЭН, Департамент лесного хозяйства министерства экологии РТ, ведут активную работу по восстановлению и охране природы Татарстана. На территории региона ведется жесткий экологический контроль и принимаются меры по соблюдению экологического законодательства. Проведена большая работа по охране малых рек и благоустройству водо-охранных зон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акчурин Т. М. и др. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Татарстан за 1999, 2001 гг. – Казань: Матбугат йорты, 2001.

2. Закон Республики Татарстан « Об охране окружающей среды в Республике Татарстан» Постатейный комментарий – Казань: Тат полиграф, 1999.

3. Статистический сборники 1999–2005 гг.

4. Акчурин Т. М. и др. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов об охране окружающей среды Республики Татарстан за 2004. – Казань: Матбугат йорты, 2001.

### **РАЗРАБОТКА РЕГЛАМЕНТА ЛОКАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ**

*С. Ю. Кайгородова<sup>1</sup>, С. В. Мухачева<sup>1</sup>, В. А. Почечун<sup>2</sup>, А. И. Семячков<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург*

<sup>2</sup> *Уральский государственный горный университет, Екатеринбург*

Интенсивное развитие меднорудной промышленности в России за последние сто лет привело к запредельному накоплению загрязняющих веществ в окружающей среде. Особенно это актуально для Среднего Урала, где сосредоточено большое количество колчеданных месторождений. Колчеданная минерализация имеет необычайно высокую для природных систем концентрацию халькофильных элементов в виде сульфидов, которые загрязняют окружающую среду. Это относится к состоянию всех элементов ландшафта.

Снижение загрязнения окружающей среды возможно путем соответствующих природоохранных мероприятий, проводимых на основе экологического мониторинга.

Современная законодательная база требует от природопользователей проведения локального экологического мониторинга. При этом нет четких тре-

бований по регламенту мониторинга для конкретных типов промышленности, например, цветной металлургии.

Целью данной работы является разработка регламента локального мониторинга состояния компонентов природной среды (снежного покрова, почв, биоты) в зоне воздействия предприятия цветной металлургии.

В качестве полигона для проведения исследований выбран Первоуральско-Ревдинский промышленный узел, характеризующийся широким спектром техногенных загрязнителей и типовым для Среднего Урала набором ландшафтных обстановок. Центральным предприятием промузла является Среднеуральский медеплавильный завод (СУМЗ), действующий с 1940 г.

На территории полигона проведена площадная геохимическая съемка с отбором проб снега, почвы, растительности, а также заложена экологическая трансекта в западном направлении (минимальных аэрогенных переносов) от СУМЗа длиной 30 км. Вдоль экологической трансекты выделены зоны нагрузки: техногенная пустошь, импактная, буферная и фоновая зоны. В каждой из зон заложены ключевые участки для текущего многолетнего мониторинга состояния основных компонентов окружающей среды: почвы, растительности и животных.

По данным геохимического обследования ареал техногенного загрязнения занимает всю изучаемую площадь, где концентрация меди превышает ПДК в 10–100 раз. Участки с максимальным загрязнением снежного и почвенно-растительного покрова расположены в центральной части изучаемой территории и приурочены к промышленной площадке СУМЗа.

Мониторинговые исследования горно-лесных бурых и дерново-подзолистых почв на ключевых участках показали, что техногенная трансформация ярко выражена как в морфологическом облике, так и в химических свойствах почв. Основными признаками очень высокого уровня техногенной нагрузки на почвы является эрозия органогенных горизонтов, вплоть до их полного исчезновения; появление оголенных пятен, промоин на поверхности почвенного покрова. Эродированные участки сочетаются с задернованными и оторфованными. На месте лесной подстилки, характерной для автоморфных южно-таежных почв, формируются специфические органо-техногенные горизонты  $A_{от}$  и  $A_{о_л}$  и даже моховые подушки ( $h=20-35$  см). Агрегатная структура гумусового горизонта нарушается, в минеральной части профиля усиливаются признаки элювиального и глеевого процессов.

Химический состав почв также сильно изменен. В техногенной пустоши и импактной зоне произошло сильное закисление верхних горизонтов почв (до  $pH=3,8$ ), снижение их степени насыщенности основаниями (в 1,5 раза). В толще почв 30–45 см накоплены высокие концентрации тяжелых металлов и железа. Превышения фоновых концентраций в органических горизонтах ( $A_{от}$ ) по  $Cu$  и  $Pb$  достигают 30–50 раз, по  $Cd$  и  $Zn$  – 5–10 раз. Содержание тяжелых металлов в гумусовых горизонтах достигают 10–30 ПДК. В почвенно-грунтовых водах отмечены повышенные концентрации углерода (потечный гумус) и тяжелых металлов.

Аккумуляция поллютантов в природных средах вблизи источника эмиссии создает предпосылки для токсического поражения живых организмов, населяющих эти участки.

Среди восьми изученных нами видов мышевидных грызунов и мелких насекомоядных максимальные уровни токсикантов (свинца в скелете, кадмия - в печени и почках) были отмечены у бурозубок. Лесные полевки, характеризующиеся смешанным типом питания, занимают по шкале накопления промежуточное положение, а семеноядные лесные мыши концентрируют металлы в минимальных количествах.

Детальный анализ особенностей концентрирования поллютантов выполнен для рыжей полевки. Уровни накопления токсикантов в депонирующих средах зависят от возраста и репродуктивного статуса зверьков, а также степени их оседлости. Следствием такой гетерогенности является избирательная элиминация из популяции особей с максимальными уровнями загрязнителей, что в свою очередь ведет к деформации демографической структуры и изменению ряда важнейших популяционных характеристик.

Таким образом, геохимическая съемка позволяет оценить уровни загрязнения и общую площадь техногенной геохимической аномалии, а экологические исследования на трансекте методом ключевых участков дают возможность детально изучить реакцию отдельных компонентов окружающей среды на загрязнение. Комплексное применение этих подходов должно быть положено в основу регламента локального экологического мониторинга для предприятий цветной металлургии.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ**

*Т. П. Собчинко*

*КОГУ «Кировский областной центр охраны окружающей среды и природопользования», Киров*

Почва является одним из главных аккумуляторов всевозможных загрязнителей окружающей среды. За последние годы почву используют для «захоронения» различных отходов производства, неиспользованных агрохимикатов и других токсичных веществ.

Важнейшей задачей экологического мониторинга загрязнения почвы является определение в пробах загрязняющих веществ, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

Одной из основных экологических проблем Кировской области является проблема безопасного обращения с отходами производства и потребления, образующимися в процессе хозяйственной деятельности предприятий, организаций, учреждений и населения.

В ходе экологического обследования объектов размещения отходов установлено, что общая площадь территории области, занятая объектами размещения отходов, составляет 2985 тыс. га, в том числе промышленные отходы,

твердые бытовые отходы организованного размещения и несанкционированные свалки; объекты размещения отходов животноводства. На территории области имеется 89 объектов и мест размещения отходов промышленных, в т. ч. несанкционированные свалки, из них 79 объектов эксплуатируются с нарушением природоохранных требований. Отходы животноводства размещены на 1059 площадках, из которых с нарушением природоохранных требований эксплуатируется 52%.

Актуальным вопросом в среде обращения с отходами производства и потребления остается сокращение объема накопленных и вновь образованных отходов за счет вовлечения их в хозяйственный оборот, внедрение и совершенствование технологий по их переработке. С 1995 г. организована утилизация ртутьсодержащих отходов, гальванических шламов в ОАО «Экологическое предприятие «Куприт».

Выполнение мониторинговых наблюдений объектов размещения отходов и их влияния на окружающую среду, а именно химико-аналитические исследования почвы, ведется на следующих полигонах:

- полигон промышленных отходов ОАО «Шинный комплекс АМТЕЛ-Поволжье». В пробах почвы отмечено повышенное содержание меди (до 2,5 ПДК), марганца (1,3 ПДК);

- полигон промышленных отходов АО «Баско». Превышение ПДК содержания цинка (96,5 раз), меди (29,5), свинца (27), кадмия (3,1), хрома (2,1), никеля (1,6);

- шламонакопитель ОАО «Кировский завод ОЦМ». Превышение ПДК по содержанию меди (11 раз), цинка (2,3 раза), никеля (2,4);

- захоронение фенол-формальдегидных смол у п. Совье Слободского р-на. При контрольных обследованиях загрязнения почв не выявлено, но установлено влияние захоронения фенол-формальдегидных смол на подземные воды, которое выражается в превышении ПДК по содержанию фенола до 455 ПДК;

- полигон ТБО «Лубягино». Результаты наблюдений показали, что загрязнения почв не выявлено. Лабораторные исследования грунтовых вод показали присутствие фенола с превышением ПДК, а также железа и марганца.

Полигоны несут новые, обычно не характерные для почв, физические, химические и биологические факторы, приводящие к превышению концентраций, и как следствие, к негативному воздействию на людей и окружающую среду. Загрязнение почвы – это изменение состава и состояния почвы в результате хозяйственной деятельности и антропогенных нагрузок, способных вызвать ухудшение ее качества.

Серьезность положения, сложившегося в сфере обращения с твердыми отходами, требует комплексного подхода к решению проблемы экологической безопасности населения и окружающей среды.

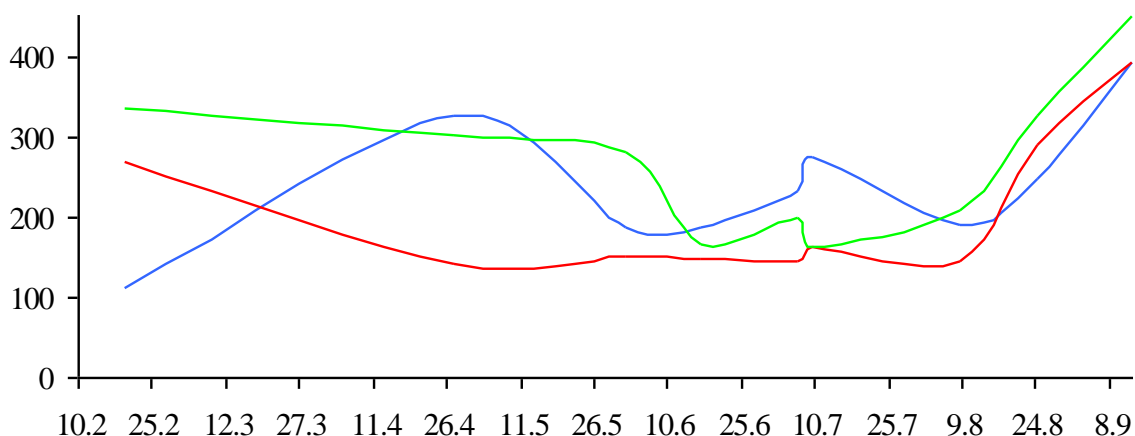
## **КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ИССЛЕДОВАНИИ КОМПОНЕНТОВ ЭКОСИСТЕМ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ**

***В. В. Елсаков, В. М. Щанов, Е. С. Новичкова**  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

На территории Республики Коми запасы углеводородов Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции (ТПНГП) формируют 237 месторождения, разработка которых связана с существенными изменениями компонентов естественных экосистем. Среди обязательных информационных источников, привлекаемых уже на стадии проектирования объектов добычи и транспортировки углеводородного сырья, в настоящее время используются материалы различных видов аэрокосмической съемки (СП 11-102-97, п. 4.1, 4.3). Большая часть возможностей использования таких данных применительно к задач мониторинга растительного покрова ТПНГП рассмотрена нами ранее (Елсаков, Щанов, 2004; Елсаков и др., 2006; Использование ГИС..., 2005). Проведена оценка возможностей использования значений температурных каналов Landsat применительно к экологическим исследованиям естественных и нарушенных фитоценозов Большеземельской тундры, цифровых моделей рельефа (ЦМР, Aster) для выявления миграции техногенных потоков (Елсаков и др., 2006). Анализ распределения температуры на поверхности Земли демонстрирует возможности привлечения тепловых каналов для картирования территории месторождений (в масштабе от 1:30 000) для выделения участков вероятного присутствия редких интразональных сообществ, а также видов, находящихся на границе своего ареала, и реликтов, требующих охраны и биологического надзора, что связано с интегрирующим значением температурного показателя в экосистеме.

Анализируя последние тенденции использования данных дистанционного зондирования (ДЗ) для задач экологического мониторинга и исследования характеристик отдельных компонентов экосистем, отметим и существенный рост интереса к радиолокационным снимкам в целях изучения количественных параметров почвенно-растительного покрова, особенно на территориях массивно-островного распространения многолетнемерзлых пород с присутствием сезонно-талого слоя. Большая часть севера ТПНГП (тундровая и лесотундровая зоны Республики Коми и Ненецкого автономного округа) относится именно к таким территориям. Преимущество радиолокации определяется, во-первых, всепогодностью, что особенно важно для района севера ТПНГП, поскольку большую часть дней в году составляют дни с полужасным и пасмурным состоянием неба (вероятность пасмурного состояния неба по данным метеостанции Пустозерск (Нарьян-Мар) в среднем варьирует от 62 в июле, до 78% в сентябре (Климатологический..., 1932). Во-вторых, возможностью анализа как геометрических свойств подстилающей земной поверхности, так и ее диэлектрической проницаемости, которая во многом определяется механическим составом

грунтов, их влажностью и толщиной сезонно-талого слоя. В-третьих, разрешающая способность наиболее широко используемых радиолокационных снимков высокого разрешения превышает таковую большинства оптических сенсоров (для ERS-2, Landsat и Aster соответственно 12,5 м, 28,5 м и 15 м). Важным моментом является и возможность осуществления заказа изображений на определенную дату съемки. В качестве основы проведения полевых мониторинговых работ были использованы снимки спутника ERS-2 (С диапазон, VV поляризация, длина волны 5.7 см) предоставленные из архива Европейского космического агентства (ESA), а также «оперативно» сделанные снимки для летнего периода полевых работ в 2006 г. (6,07, 9,07, 10,08, 13,08, 14,09, 17,09). Использование технологий ДЗ в сочетании с топологическими данными позволило установить и провести картирование особенностей пространственного распределения растительного покрова и почв (по косвенным признакам), рассмотреть ландшафтную структуру месторождений (выделить аллювиальные, транзитные, аккумулятивные группы ландшафтов), установить временные особенности динамики их освоения, возможные причины и направления демультипликативной и сукцессионной смен растительного покрова.



*Рис.* Варьирование DN (digital number; *по вертикали*) значений пиксела изображений в течение сезонов периода 1996-2006 гг. (*по горизонтали*). Построено по данным ERS-2 для трех разных участков песчаных обнажений бассейна р. Харьяха, Ненецкий автономный округ.

Очевидно, что комплексный, оперативный характер современных экосистемных исследований может достигаться максимальным сочетанием традиционных (геоботанических, почвенных, ландшафтных и т.д.) методов, ГИС-систем и данных оптических и радиолокационных сенсоров. Их комбинация с долговременными инструментальными наблюдениями на стационарных площадках, использование временных серий космических изображений, позволяющих наблюдать за динамикой компонентов природных экосистем и фенологическими сменами растительного покрова, позволяют получить картографические материалы, представляющие собой «емкую графическую форму ин-

формации о репрезентативном участке исследуемой территории» (Сочава, 1978).

Среди методологических принципов, позволяющих расширить спектр решаемых задач с использованием данных ДЗ, выделим:

– комбинирование данных ДЗ высокого, среднего и низкого пространственного разрешения. Использование космических снимков различного уровня пространственной генерализации, что позволяет выделить роль ландшафтных (фациальных), геоморфогенных и климатогенных условий на формирование видовых и структурных особенностей фитоценозов, хорологические закономерности их распределения;

– сочетание данных дистанционного зондирования различного диапазона электромагнитного излучения (оптического и радиодиапазонов), для районирования модельных участков по экологическим градиентам (температурный режим, механический состав почв, условия увлажнения), и оценки их эколого-ценотических особенностей, влияющих на видовое разнообразие фитоценозов. Использование радиолокационных изображений дециметрового диапазона (SAR) для выявления пространственных особенности распределения отдельных групп почвенных условий (засоление, глубина протаивания сезонно-талого слоя, варьирования механического состава, влагонасыщенности грунтов и др.);

– составление временных серий изображений для выявления закономерностей интенсивности и направленности хорологических трансформаций фитоценозов. Отметим, что вопросы естественных сукцессионных смен и процессов, связанных с изменениями сообществ под антропогенным влиянием в настоящее время изучены достаточно слабо. Это, прежде всего, связано с комплексным воздействием факторов разного рода (механические, химические, термические и т. д.) и отсутствием опыта комплексных и долговременных наблюдений. Сочетание разновременных данных дистанционного зондирования позволит установить наиболее важные тренды изменений тундровых фитоценозов под влиянием естественных и антропогенно-обусловленных причин.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия отечественной науке.

#### ЛИТЕРАТУРА

Елсаков В. В., Щанов В. М. Дистанционный мониторинг разновременных нарушений растительного покрова в районах добычи и транспортировки нефти // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – М., 2004. – С. 152–155.

Елсаков В. В., Щанов В. М. Развитие топологических подходов при комплексных ландшафтных исследованиях экосистем европейского Севера дистанционными методами // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды и потенциально опасных явлений и объектов. – М., 2005. Т. II. – С. 267–272.

Елсаков В. В., Щанов В. М., Новичкова Е. С. Оценка теплового баланса естественных и нарушенных экосистем Воркутинских тундр по материалам дистанционного мониторинга // Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения: Матер. докл. IV межрегион. науч.-практ. конф. – Воркута, 2006. – С. 80–85.



Использование ГИС методов в целях экологического аудита объектов нефтяной и газовой отрасли / В. В. Елсаков, Л. Н. Рыбин, В. П. Перхуткин, и др. // Использование геоинформационных систем в управлении природопользованием и охраной окружающей среды в Республике Коми: Докл. науч.-практ. конф. – Сыктывкар, 2005. – С. 86–88.

Климатологический справочник по СССР. Вып. I. Европейская часть СССР. – Л.: Главная геофизическая обсерватория, 1932. – 118 с.

Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 143 с.

СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства». – М., 1997. – 37с.

## **АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА**

*Н. А. Елькина*

*Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск*

За последние полвека во всем мире отмечен рост числа аллергических заболеваний. Около 40% населения земного шара страдают от аллергии. Один из самых распространенных аллергозов – поллиноз. Доказано, что заболеваемость поллинозом в городе намного выше, чем за городом. Городское население дышит воздухом, загрязненным промышленными выбросами, автомобильными выхлопными газами, и поэтому слизистая оболочка этих людей постоянно находится в состоянии неспецифического воспаления (Адо и др., 1991).

Цель исследования – на основании анализа литературы выявить степень представленности на территории города таксонов (видов) растений, пыльца которых потенциально обладает аллергенной активностью, и определить их процентный вклад в данные по аэропалинологическому мониторингу.

Петрозаводск основан в 1703 г. Общая площадь города около 100 км<sup>2</sup>, численность населения – 280 тыс. человек. Город расположен на трех террасах, спускающихся к берегу Онежского озера и вытянут вдоль Петрозаводской губы. По территории города протекают две реки – Лососинка и Неглинка – и несколько ручьев.

Аэропалинологический мониторинг в г. Петрозаводске начат с 2005 г. Для наблюдений используется пыльцеуловитель Дюрама (Durham, 1946). Прибор установлен на высоте 10 м (крыша Карельского аллергологического центра Детской республиканской больницы) на второй террасе. Улавливающей поверхностью является предметное стекло с нанесенной на него смесью вазелина и воска, сменяемое раз в 10 дней. Каждое стекло препарируется с помощью смеси глицерин-желатина с добавлением сафранина и накрывается покровным стеклом. Идентификация и подсчет пыльцевых зерен проводится с помощью светового микроскопа. Для измерения пыльцевых зерен под микроскопом используют окуляр-микрометр.

Для пыльцы, вызывающей аллергию характерно: принадлежность к ветроопыляемым растениям; легкость, летучесть, небольшие размеры (12–35 мкм) и округлая или округло-треугольная форма; принадлежность к широко распро-

страненным в данном регионе растениям; обладание выраженными аллергенными свойствами (Адо, 1970). Для аэропалинологических исследований на территории г. Петрозаводска был использован список рекомендуемых для наблюдения таксонов для Европы (Принципы и методы..., 1999). Помимо перечисленных, в список для наблюдений были включены таксоны, широко представленные на территории Петрозаводска – виды, представители родов *Acer L.*, *Populus L.*, *Salix L.*, *Tilia L.*, *Ulmus L.*

В результате анализа конспекта флоры г. Петрозаводска (Антипина и др., 2001) и с помощью палинологического пособия (Куприянова и др., 1972) выделены 17 таксонов, пыльца которых может вызывать пыльцевую аллергию – поллиноз. Представители 16 родов и 1 семейства – всего 103 видов из 582, произрастающих на территории города, что составляет 17,7% от общего числа видов.

Среди древесных наибольший интерес для палинологического наблюдения на территории г. Петрозаводска представляют собой следующие таксоны: *Betula L.*, *Alnus Mill.*, *Salix L.*, *Populus L.*. Представители данных таксонов составляют 21,4 % (22 вида) от общего числа видов, с аллергенной пыльцой. В центральной части города наиболее часто встречаются представители родов *Betula* и *Populus*. Представители других таксонов большей частью произрастают по периферии городской территории. Среди травянистых растений самыми распространенными являются: *Poaceae Barnh.*, *Chenopodiaceae Vent.*, *Artemisia L.*, *Urtica L.* Они широко представлены по всей территории города. В составе этих таксонов на территории города 63 вида (61,1%).

По результатам аэропалинологического мониторинга установлено, что для Петрозаводска характерны 3 волны пыления. Первичный пыльцевой анализ показал, что в составе воздуха в мае – начале июня в препаратах обнаружены пыльцевые зерна в основном древесных растений – березы, ольхи, ивы и сосны. В июле в препаратах доминирует пыльца травянистых, в основном злаков. В период с конца июля по начало сентября основной в препаратах является пыльца полыни и маревых.

Планируется ежегодное проведение аэропалинологического мониторинга, подготовка календарей пыления, которые будут использованы в работе Карельского аллергологического центра.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Адо А. Д. Общая аллергология. – М.: Медицина, 1970. – 544 с.  
Адо В. А., Астафьева Н. Г. Поллинозы: (Повышенная чувствительность к пыльце растений). – М.: Знание, 1991. – 224 с.  
Антипина Г. С., Венжик Ю. В., Тойвонен И. М. Конспект флоры г. Петрозаводска. – Петрозаводск, 2001. – 111 с.  
Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. – Л.: «Наука». – Руководство в трех томах. – 1972.  
Принципы и методы аэропалинологических исследований // Н. Р. Мейер-Меликян, Е. Э. Северова, Г. П. Гапочка, П. И. Токарев, И. Ю. Бовина. – М. 1999. – С. 21.

## МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В РАЙОНЕ СЕВЕРО-САВИНОБОРСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*А. В. Соловьев, В. В. Захаров, Н. В. Сырчина*  
*ОАО институт «Кировпроект», Киров*

Многолетний опыт показывает, что эксплуатация нефтяных месторождений неизменно сопряжена с негативными последствиями для окружающей среды. На качество поверхностных вод особое влияние оказывают такие факторы, как сброс сточных вод, строительные работы в прибрежной зоне, водозабор на технические и питьевые нужды, дноуглубительные работы. Уровень загрязнения поверхностных вод определяется характером загрязняющих веществ и гидрологическим режимом водных объектов. Для получения данных о степени и характере влияния техногенных факторов на гидрохимические характеристики природных вод необходима организация мониторинга состояния соответствующих природных объектов. В связи с этим нами была выполнена оценка качества воды р. Войвож, относящейся к водоемам высшей рыбохозяйственной категории и находящейся в зоне влияния Северо-Савиноборского нефтяного месторождения.

Река Войвож является левым притоком р. Б. Сойю, впадает в нее на 37 км от устья. Длина водотока составляет 28 км, имеет 18 притоков длиной менее 10 км. По характеру питания данная река относится к восточно-европейскому типу рек с четко выраженным весенним половодьем, низкой летней и зимней меженью и наличием повышенной водности в осенний период.

Для оценки воздействия производственной и хозяйственной деятельности нефтепромысла на качество р. Войвож нами был проведен отбор проб поверхностных вод и донных отложений в двух точках: 50 м выше и ниже моста через дорогу, ведущую в промышленную зону. Выделенный участок реки находится в зоне непосредственного влияния производственной и хозяйственно-бытовой деятельности нефтепромысла.

На основании данных, полученных в ходе обработки результатов количественного химического анализа, можно сделать вывод о том, что на обследованном участке воды реки относятся к категории загрязненных, с высокой минерализацией (более 1000 мг/дм<sup>3</sup>) и жесткостью (10 мг-экв/дм<sup>3</sup>). Химический состав вод соответствует хлоридно-натриевым 3 типа.

В пробах поверхностной воды р. Войвож обнаружены превышения концентраций по ряду показателей, представленных в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты количественного химического анализа качества р. Войвож**

Показатели качества воды	Выше по течению, ПДК <sub>р/х</sub>	Ниже по течению, ПДК <sub>р/х</sub>
Хлориды	3,6	2,9
Азот аммонийный	2,4	2,5
Катионы натрия	2,8	3,1
Цинк	1,2	1,4
Железо общее	14	4,8
Минерализация (сухой остаток)	1,8	1,5

Содержание хлорид-ионов, катионов натрия, железа общего, цинка и, как следствие, общей минерализации, превышающее установленные нормативы в несколько раз, может быть связано с разгрузкой загрязненных подземных пластовых вод, обладающих более высокой минерализацией по сравнению с грунтовыми водами.

Большое влияние на формирование качества воды водоемов оказывают донные отложения. Поэтому параллельно с отбором проб поверхностной воды р. Войвож нами отбирались и анализировались пробы донных отложений. Результаты химического анализа донных отложений сравнивались с ПДК<sub>почв</sub> (утвержденные нормативы ПДК загрязняющих веществ в донных отложениях отсутствуют). Превышения ПДК<sub>почв</sub> по определяемым показателям в донных отложениях р. Войвож не обнаружено. Исходя из этого можно предположить, что такие механизмы, как сорбция, образование малорастворимых соединений и комплексообразование, протекающие на границе донных отложений и водной массы на обследованном участке реки развиты слабо, что замедляет процессы самоочищения поверхностных вод р. Войвож.

В целом проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В настоящее время из-за негативного влияния различных антропогенных факторов, приводящих к сокращению численности популяции рыб, р. Войвож требует более жестких мер охраны от загрязнения и перелова.

2. Периодичность контроля качества поверхностных вод р. Войвож на участке месторождения с одновременным отбором проб донных отложений должна составлять не менее 4 раз в год (в основные гидрологические фазы) и может быть увеличена при повышении уровня загрязненности поверхностных вод.

3. В перечень определяемых показателей качества речной воды и донных отложений следует внести сероводород, а также ароматические и полициклические углеводороды.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ДИНАМИКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «МЕЩЕРА», ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ**

***В. К. Антипин<sup>1</sup>, М. А. Бойчук<sup>1</sup>, С. И. Грабовик<sup>1</sup>,  
Н. В. Стойкина<sup>1</sup>, А. Е. Возбранная<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> *Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск*

<sup>2</sup> *Национальный парк «Мещера», Гусь-Хрустальный*

На территории парка осуществляется комплекс решений, направленных на сохранение и восстановление болотной биоты. Актуальной становится задача определения возможных управляющих действий, направленных на снижение последствий подтопления торфяников или наоборот – усиления на них болотообразовательного процесса. Научной основой ее решения является мониторинг динамики флоры и растительности на выработанных торфяниках.

В 2005 г. были заложены 11 постоянных пробных площадей (ППП) на участках выработанных торфяников (торфяные карьеры, фрезерные поля) с наиболее распространенными типами эколого-растительных комплексов: болотный, лесо-болотный, древесно-топяной, гигрофильно-топяной, озерный и прибрежно-водный, постпирогенный (на переходной торфяной залежи), постпирогенный (на верховой торфяной залежи).

Растительный покров ППП изучался общепринятыми наземными методами. Географические координаты ППП фиксировались при помощи средств GPS.

В пределах каждой ППП были взяты образцы торфа на анализ их ботанического состава и степени разложения, а также на содержание химических элементов, таких как Са, Mg и группы NPK. Данные исследований в электронном виде вносились в разработанный нами паспорт постоянной пробной площади.

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАРЕЛИИ**

***М. В. Медведева, Н. И. Германова, И. Н. Софронова***  
*Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск*

Почва, как часть экосистемы, в наибольшей степени подвержена антропогенному воздействию, масштабы которого растут с каждым годом. Особенно ярко выраженные изменения в биологических свойствах почв наблюдаются при смене елового и соснового древостоев, траектория развития которых нарушается и направлена в сторону формирования мелколиственных лесов. В этой связи комплексные исследования, проводимые в относительно чистых заповедных территориях, становятся актуальными. В качестве объекта исследу-

дования были выбраны почвы, сформировавшиеся в осиннике разнотравном и в березняке разнотравном, заповедника «Кивач».

Как известно, активность почвенных микроорганизмов помимо сукцессий растительности обусловлена также прямым (через вторичные метаболиты) и опосредованным влиянием вида-эдификатора, изменением скорости водной миграции веществ и биологического поглощения, в целом, геохимической обстановки (Гродзинский, 1965). Изучаемые почвы формируются под растительностью, которая прошла длительный путь по восстановительному типу сукцессии. В связи с этим, минеральная толща продолжительное время была охвачена почвообразованием, вследствие чего образовался мощный биогенный почвенный горизонт, большая скорость почвообразования, высокая биологическая активность. Как показали результаты исследований, формирование микробиологического профиля изучаемых почв соответствует закономерностям, характерным для почв таежной зоны. Наибольшая численность микроорганизмов важнейших эколого-трофических групп наблюдается в верхнем органогенном горизонте с резким уменьшением вниз по профилю (Вакурова, 1982). В микробном сообществе доминируют евтрофы. Олиготрофы уступали по численности бактериям, использующих минеральные и органические формы азота. Отсутствие высокого размаха колебаний их численности косвенно указывает на зрелость гумусовых веществ и недоступность их для микробной минерализации. В минеральном горизонте изучаемых почв иматентное состояние педосистемы нивелирует динамику микробиологической активности, размах колебаний численности которой не высокий. Таким образом, высокая численность микроорганизмов важнейших эколого-трофических групп в изучаемых почвах, возрастание биологической напряженности и трофности почв, увеличение мощности горизонта A1A2 свидетельствуют о благоприятных условиях для микроорганизмов. Дальнейший характер трансформации микробиологических свойств почв осинника и березняка будет обусловлен направленностью сукцессий напочвенного растительного покрова, периодами восстановления коренных древесных пород. Последнее связано с освоением семенным материалом наиболее плодородных разнотравных микрогруппировок почв со сложной микробиологической системой, состоящей из микробоценозов различной природы, сложности и подвижности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вакурова А. Д., Полякова А. Ф. Круговорот азота и минеральных элементов в 35-летнем осиннике // Круговорот химических элементов в лесу. – М.: Наука, 1982. – С. 44–54.
- Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. – Киев: Наукова думка, 1965. – 200 с.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии (под ред. Д. Г. Звягинцева) – М.: МГУ, 1991. – 304 с.

## ПРОБЛЕМА МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА УРБОЭКОСИСТЕМ

*В. М. Басов*

*ЕГУ имени И. А. Бунина, Елец*

Все методы современного мониторинга за состоянием окружающей среды основаны на наблюдениях за характером изменения определенных параметров физического пространства или особенностей изменения в экологии отдельных компонентов экосистем, например, как фитоценозов, так и популяций разных видов растений и животных. По наличию в экологических системах отдельных ингредиентов часто пытаются сделать заключения об особенностях развития всей системы в целом. На этом основываются все методы приборного наблюдения за состоянием окружающей среды. Однако в реальности любые изменения в экологическом пространстве, которые сказываются на особенностях его функционирования, проявляются не сразу. Начало сукцессии часто нельзя выявить с помощью анализа концентраций различных ингредиентов в средах. Этих недостатков во многом удастся избежать при правильном подборе и применении различных биоиндикаторов. Их использование позволяет оценить, насколько та или иная среда, а иногда и все экологическое пространство в целом пригодны для нормального развития и размножения живых организмов. Биоиндикация во многом дает комплексную оценку состояния окружающей среды, но часто не позволяет выявить, в отличие от приборного контроля, какие конкретные факторы (ингредиенты) вызвали те или иные отклонения в жизнедеятельности отдельных групп живых организмов. В этой связи проблема поиска универсальных биоиндикаторов и создание методов комплексной автоматизированной системы контроля за состоянием среды обитания человека является очень актуальной.

Особенно многогранной и многоаспектной эта проблема является в современных урбоэкосистемах при анализе состояния и особенностей функционирования их экологического пространства. При этом необходимо оценить изменения, происходящие как в естественной среде, так и в «техносфере», то есть непосредственно в жизненном пространстве каждой личности, что в принципе кажется невозможным. При организации мониторинга необходимо учитывать, что компонентами среды обитания личности являются как физическое пространство, так и социальное. Их сочетание и определяет экологическую опасность жизни каждого из нас.

Следует констатировать, что в настоящее время практически не разработана теория экологического пространства урбоэкосистем, нет единства в понимании среды обитания личности. Это приводит к тому, что в экологии не развивается теория и практика критериев «комфортной среды обитания» человека, соответственно не развивается и мониторинг её состояния. Как правило, только архитекторы и дизайнеры пытаются выдвигать такие критерии, но достаточно однобоко, часто без учета психофизиологических особенностей граждан.

С нашей точки зрения, для обеспечения мониторинга урбоэкосистем необходимо разработать более четкие критерии «комфортности» среды обитания с учетом особенностей жизненного пространства личности и общества в целом, а это предполагает развитие теории формирования и функционирования урбоэкосистем как особого вида экологических систем.

Мониторинг сложных многоуровневых систем, к каким относятся урбо-системы, должен основываться на анализе особенностей функционирования и тенденций изменения основных системоформирующих и системообразующих факторов таких систем. Следовательно, учебные планы курсов по экологии должны содержать темы об особенностях формирования и функционирования экологического пространства в урбоэкосистемах, о его системоформирующих факторах, о способах и методах комплексной оценки состояния среды. Серьезной методической проблемой является создание технологии учебного процесса по обучению навыкам обобщения собранных данных о состоянии среды и анализа прогностических моделей сукцессионных изменений. Один из возможных путей решения проблемы – это применение в учебном процессе различных задач на моделирование экологических ситуаций.

## **МОНИТОРИНГ ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

*И. И. Зиганшин*

*Институт экономики, управления и права, Казань*

Изучение донных отложений (ДО) является одним из важных направлений в экологических исследованиях водных объектов, поскольку дает возможность реконструировать в историческом интервале условия формирования донных отложений и качество поверхностных вод, основываясь на определении фоновых значений содержания различных элементов и изменений их поступления в течение длительного времени.

Для определения геохимического фона тяжелых металлов (ТМ) в ДО Республики Татарстан (РТ) статистической обработке были подвергнуты результаты определения концентраций ТМ в стратиграфических колонках ДО, отобранных в профундали 25 озер трубкой ГОИН-1.5. В качестве маркерного «доиндустриального» слоя отложений был взят слой 91–100 см, который был датирован исходя из средней скорости осадконакопления в водоемах Средней Волги 5 мм/год (Законнов, 2005; Зиганшин, 2005) началом XIX в.

На основании статистической обработки с учетом показателей вариабельности предлагается в качестве фоновых концентраций металлов (общие формы, экстрагируемые 5н HNO<sub>3</sub>) илистых ДО озер РТ рассматривать их средние арифметические значения в слое 90–100 см: Cd 2, Pb 29, Cu 25, Co 18, Ni 48, Zn 84, Cr 33, Mn 648 мг/кг.

Сравнение концентраций металлов в современных ДО с фоновыми показало отсутствие значимых превышений по всем изученным элементам. Выяв-



ленные аномалии, с учетом их сравнительно невысокой контрастности, могут носить как природный, так и техногенный характер.

#### ЛИТЕРАТУРА

Законнов В. В. Седиментация в водохранилищах Волги // Современные проблемы исследования водохранилищ Матер. конф. – Пермь, 2005. – С. 126–130.

Зиганшин И. И. Донные отложения озер Республики Татарстан. Автореф. дис. ...канд. географ. наук. – Казань, 2005. – 24 с.

### **ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПУНКТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

*Т. Е. Евдокимова, Е. Г. Кузнецова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Для принятия эффективных мер по охране окружающей природной среды необходимо постоянно иметь в распоряжении информацию о ее состоянии и своевременно фиксировать изменения окружающей среды. Указанные выше задачи решаются в рамках экологического мониторинга. Необходимость мониторинга (длительного слежения) обусловлена также ежегодными и периодическими колебаниями параметров, характеризующих:

- состояние и динамику изменения абиотических компонентов окружающей среды (климата, поверхностных и подземных вод);
- состояние и динамику изменения почв и растительного покрова, а также ландшафтов в целом;
- состояние популяций и изменение численности отдельных видов живых организмов, в том числе – вследствие влияния техногенных факторов.

К числу основных задач, решаемых в процессе экологического мониторинга, относятся:

1. Повышение уровня изученности компонентов экосистем, радиоэкологической обстановки и экологической обстановки в целом в районах реализации технических проектов.
2. Определение фактических границ зон влияния существующих и проектируемых объектов на определенные компоненты и их динамики.
3. Выявление зон особой чувствительности, ключевых объектов и проблем.
4. Определение направлений миграции (в динамике) основных потоков загрязняющих веществ по биотическим компонентам экосистем (почвы, растительность, фауна и ихтиофауна).
5. Создание информационной базы для разработки краткосрочных (2 года) и долгосрочных (5–8 лет) прогнозов последствий воздействия производственных объектов на окружающую среду.

6. Создание информационной базы для разработки прогноза воздействия на изучаемые компоненты окружающей среды в случае аварии.

7. Создание информационной базы для разработки текущих природоохранных мероприятий, направленных на предотвращение негативных изменений биотических компонентов экосистем и смягчение возможных последствий в процессе эксплуатации объектов и их комплексов.

8. Повышение уровня экологической безопасности эксплуатации объекта в целом.

Решение поставленных задач достигается на основе:

1. Оптимизации размещения пунктов наблюдательной сети (местоположения репрезентативных пунктов мониторинга, наблюдательных профилей, трансект, ключевых площадок и полигонов) в пределах зон влияния существующих и проектируемых объектов.

2. Проведения покомпонентных наблюдений на основе единой методологии, принципов и методов экологического мониторинга на разных этапах эксплуатации объекта.

3. Совершенствования организационного обеспечения реализации Программ мониторинга, развития материально-технического обеспечения.

Для комплекса производственных объектов в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1./2.1.1.-1200-03. устанавливается нормативная санитарно-защитная зона (СЗЗ), для линейных объектов зона санитарного разрыва, в которой запрещены любые виды строительства и должен осуществляться производственный контроль состояния окружающей среды. Параметры состояния почв, поверхностных вод и атмосферного воздуха должны контролироваться также в пределах зон санитарной охраны водозаборов питьевой воды. Поэтому обследование территории и оценка состояния компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв, грунтов, растительности, животного мира, ихтиофауны), а также оценка уровней физических воздействий должны проводиться в пределах СЗЗ действующих комплексов площадных объектов и в зонах санитарных разрывов линейных участков.

Фоновые замеры, описания и отбор образцов в пределах зон влияния действующих объектов необходимо осуществлять лишь по направлениям преобладающих ветров в преобладающих по площади ландшафтах (по два – три замера, образца и описания, соответственно).

К числу зон особой чувствительности могут быть отнесены:

- а) хозяйственно-значимые земли в границах зон влияния объектов;
- б) особо охраняемые природные территории (ООПТ);
- в) земли, выполняющие особые природоохранные функции;
- г) местообитания редких видов флоры и фауны.

Поскольку экологический мониторинг организуется в целях обеспечения экологической безопасности проектируемых и существующих объектов, в целях контроля и предотвращения негативных изменений экологической обстановки, наиболее важные аспекты организации наблюдений связаны с изучени-

ем динамики существующих и прогнозируемых ключевых экологических проблем в границах зон влияния производственных объектов

К числу ключевых объектов почвенного мониторинга следует отнести наиболее ценные и уязвимые типы почв, а также наиболее типичные почвы. Ключевыми объектами мониторинга растительности должны быть выбраны наиболее ценные и уязвимые сообщества, местообитания редких и исчезающих видов флоры, а также типичные доминирующие сообщества.

Опорные разрезы и площадки закладываются парами на фоновых участках и в зонах с различной степенью влияния производственных объектов, а также на рекультивированных участках.

К числу объектов зоомониторинга необходимо отнести редкие и охраняемые виды наземных позвоночных, ихтиофауны и водных беспозвоночных, промысловые и охотничьи виды птиц, млекопитающих и рыб.

## **АВТОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА «ПИЖЕМСКИЙ»**

*Е. В. Жангуров, С. В. Денева, Д. А. Каверин  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

«Пижемский» комплексный заказник располагается в северо-таежной подзоне в северной части Среднего Тимана и приурочен к долине р. Печорская Пижда на протяжении 190 км в пределах водоохранных лесных полос шириной до 1 км по обе стороны реки. На его территории охраняются характерные формы карстового рельефа, долинные леса – лиственничные, еловые, сосновые, флористические скальные комплексы с редкими, реликтовыми и эндемичными видами. Особо ценные участки лиственничников и скальной растительности выделены как ботанические памятники природы.

Почвенные исследования проводились в августе 2006 г. в бассейне верховьев р. Печорская Пижда на северо-восточных склонах Четласского камня с абсолютными высотами 200–250 м. Данная часть Среднего Тимана выражена в ландшафте системой повышенных денудационных равнин в области дислоцированных палеозойских метаморфических пород с многочисленными грядами, приуроченных к выходам коренных пород (Производительные силы..., 1953). Там, где реки врезаются в кристаллические сланцы, они образуют узкие каньонообразные долины со скалистыми обнажениями, течение быстрое, часто наблюдаются пороги. Согласно почвенно-географическому районированию данная территория входит в Тимано-Печорскую почвенную провинцию (Тиманская низкогорная область преобладания глееподзолистых почв (Подзолистые почвы..., 1981).

Особенности почв и почвенного покрова территории определяются почвообразующими породами и характером рельефа. Почти повсеместно коренные породы Среднего Тимана (базальты, кристаллические сланцы, известняки) покрыты толщей четвертичных отложений. Выходы коренных пород на по-

верхность часто встречаются на склонах р. Пижма и ее притоков. Из четвертичных отложений наиболее распространены моренные отложения, представленные тяжелыми суглинками, а также крупнозернистыми песками, часто с валунами.

Растительность представлена преимущественно еловыми лесами. На дренированных приречных увалах развиты ельники зеленомошные, с примесью березы пушистой, плоскоувалистые междуречья заболочены, господствуют долгомошные и сфагновые ельники. Особый интерес вызывает широкое распространение в составе еловых лесов лиственницы сибирской, приуроченной чаще всего к местам близкого выхода карбонатных пород.

Почвенный покров заказника достаточно разнообразен, что связано с особенностями геоморфологического строения территории. На склонах речных долин выходы базальтов, известняков, кварцевых песчаников образуют обнажения и гряды с крутыми склонами. Эрозионная расчлененность рельефа определила широкое проявление в почвенном покрове склоновых процессов, приводящих к образованию целой серии неполноразвитых маломощных почв.

Зональными почвами на исследуемой территории являются глееподзолистые почвы; на крутых склонах при близком подстилании карбонатных пород формируются дерново-карбонатные, в основании склонов торфянисто-дерновые слабоподзоленные почвы.

Глееподзолистые почвы формируются на вершинах гряд под елово-березовыми лесами с чернично-зеленомошным покровом (Забоева, Казакова, 2000). Мощность подстилки 5–6 см, под ней развит подзолистый горизонт 4–8 см – сизовато-белесый пылеватый легкий суглинок со слабовыраженной структурой. Иллювиально-железистый горизонт мощностью до 5 см, ржаво-бурый легкий суглинок. Нижележащие горизонты коричневатобурых цветов, с глубиной цвет становится сизо-бурым с ржавыми пятнами, идет постепенное увеличение плотности.

На крутых склонах и вершинах увалов высотой более 200 м над ур.м. вследствие разреженности древостоя создается более высокая освещенность поверхности почвы, возрастает примесь травянистой растительности, развиваются начальные стадии дернового процесса вследствие обогащения почвы более минерализованными склоновыми водами. При близком залегании карбонатных пород под смешанными елово-березовыми лесами со значительной примесью лиственницы с зеленомошно-разнотравным покровом формируются низкогорные дерново-карбонатные почвы. Подзолистый горизонт не выражен. Строение почвенного профиля:  $A_{\text{ДЕР}}(0-9) — A_1(9-20) — V_{Ca}(20-40) — C_{Ca}(40-50)$ . С глубины 20 см подстилаются известняками. Дерново-карбонатные почвы крупных контуров не образуют, на почвенной карте выделены условными индексами в сочетании с глееподзолистыми почвами.

В нижних частях приречных склонов в растительном покрове значительное место занимает крупнотравные березняки. Для них характерен хорошо развитый травостой с преобладанием аконита, герани, вейника и др. Подзолистый

горизонт выражен фрагментарно, структура в нижней части комковато-зернистая. Почва торфянисто-дерновая слабоподзоленная.

В целом, почвенный покров заказника отличается широким распространением маломощных почв, развитием элювиальных и склоновых дерновых процессов. На положительных элементах рельефа идет подзолообразовательный процесс. Почвы в ландшафтах с частыми выходами на дневную поверхность коренных пород с маломощным чехлом рыхлых отложений, неустойчивы к антропогенному воздействию и подлежат охране и систематическому мониторингу.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-04-48129-а.

#### ЛИТЕРАТУРА

Забоева И. В., Казаков В. Г. Почвы Тимана. Рукопись. Отдел почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2000. – 50 с.

Материалы по почвам Коми АССР и сопредельных территорий / отв. ред. Е. Н. Иванова. М.-Л., 1962. – С. 57–73.

Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на песчаных почвообразующих породах) / Апарин Б. Ф., Забоева И. В., Липкина Г. С. и др. – Л.: Наука, 1981. – С. 120–121.

Производительные силы Коми АССР. Т I, геологическое строение и полезные ископаемые. 1953. – С. 247–253.

### **ГЕНЕЗИС И КЛАССИФИКАЦИОННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ АВТОМОРФНЫХ ПОЧВ НА ПОКРОВНЫХ СУГЛИНКАХ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА**

*А. В. Пастухов, Д. А. Каверин  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Авторами был рассмотрен генезис и классификационное положение изучаемых почв, формирующихся в пределах лесотундры под лесной растительностью и таежной зоны. Традиционно под лесными ассоциациями лесотундры и в северной тайге в качестве зональных автоморфных почв на наиболее дренируемых, сложенных суглинками поверхностях, выделяются глееподзолистые и глееподзолистые пропитано-гумусовые почвы.

Наличие и устойчивость поверхностного оглеения в осветленном элювиальном горизонте глееподзолистых почв была предметом дискуссии (Забоева, 1975; Витт и др., 1981; Тонконогов, 1999). В то же время подзолистая природа этих почв не подвергалась сомнению, и они всеми исследователями рассматривались на правах подтипа в составе типа подзолистых почв. Основанием для этого служила приуроченность почв к подзоне северной тайги, а также наличие в их профиле осветленного и наиболее обедненного илом и полуторными оксидами подзолистого горизонта и залегающего ниже бурого оструктуренного горизонта. Такая идентификация изучаемых нами почв соответствует принци-

пам эколого-генетической концепции «Классификации и диагностики почв СССР» (1977).

Согласно новой классификации, профиль подзолистых почв должен быть отчетливо дифференцирован по илу и полуторным оксидам, иметь осветленный элювиальный и текстурный горизонт. Последний является неизменным атрибутом отдела текстурно-дифференцированных почв, в том числе глееподзолистых. Этот горизонт характеризуется бурым или коричневатобурым цветом, ореховато-призматической многопорядковой структурой и четкими признаками вымывания глинистого вещества в виде обильных многослойных глинистых плёнок на гранях структурных отдельностей, в верхней части профиля видны языки. Верхняя граница текстурного горизонта обычно залегает на глубине 30–40 см. Такие почвы, по-видимому, способны формироваться только на субстратах не легче средних суглинков.

В районе исследования формируются почвы, соответствующие данным критериям – глееподзолистые почвы, имеющие текстурный горизонт и относящиеся к отделу текстурно-дифференцированных почв. Но наряду с этими почвами к глееподзолистым почвам по старой классификации традиционно относятся и такие.

В почвах, являющихся предметом нашего изучения, элементы структурной организации, характерной для горизонта ВТ, могут наблюдаться (в ослабленной форме) только в нижней среднесуглинистой части профиля, местами по граням структурных отдельностей наблюдаются слабовыраженные глинистые кутаны. Эти почвы формируются на легкосуглинистых отложениях, и незначительное проявление некоторых признаков текстурной дифференциации вызвано относительно глубоким залеганием среднесуглинистых отложений и, возможно, ослаблением дифференцирующих почвенных процессов в условиях крайнего севера таежной зоны.

Необходимо также отметить, что аналитические данные, характеризующие описанные выше разрезы, свидетельствуют о слабой дифференциации профиля изученных почв по валовому содержанию  $Al_2O_3$ . Существенная дифференциация наблюдается только по оксиду железа в верхней части профиля.

Также эти почвы слабо дифференцированы по илистой фракции по сравнению с почвами, формирующимися на средних и тяжелых пылеватых суглинках. В связи с отсутствием в рассматриваемой группе почв важнейшего диагностического показателя подзолистых почв – текстурного горизонта и весьма слабой гранулометрической дифференциацией, они (в рамках новой классификации) не могут быть отнесены к глееподзолистым. Согласно новой классификации они выделены как глинисто-иллювиальный подтип светлосемов иллювиально-железистых.

Таким образом, автоморфные суглинистые почвы крайне северной тайги и лесотундры европейского северо-востока, традиционно относимые к глееподзолистым, согласно принципам новой субстантивно-генетической классификации, разделяются на два отдела высокого таксономического уровня. Это глееподзолистые почвы, формирующиеся на средних и тяжелых суглинках и

относящиеся к отделу текстурно-дифференцированных почв, и светлосемы иллювиально-железистые глинисто-иллювиированные в составе отдела криометаморфических почв, которые развиваются на легких суглинках. При этом европейские светлосемы являются связывающим звеном в генетическом ряду почв: текстурно-дифференцированные глееподзолистые почвы – глинисто-иллювиированные светлосемы – светлосемы (западносибирские).

#### ЛИТЕРАТУРА

Витт В. С., Дворников О. А., Тонконогов В. Д. Осветленные почвы холодных и умеренных гумидных областей // Генезис, география и эволюция почв [Тр. Почв. Ин-та им. В.В. Докучаева]. – М., 1992. – С. 3–10.

Таргульян В. О., Бирин А. Г., Куликов А. В. и др. Организация, состав и генезис дерново-палево-подзолистой почвы на покровных суглинках: Морфологическое исследование. – М.: Наука, 1974. – 55 с.

Тонконогов В. Д., Горячкин С. В., Пастухов А. В. Основные типы профилей тундровых суглинистых почв европейского Северо-Востока // Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов в 2-х книгах. – Новосибирск, Наука-центр, 2004. – Книга 2. – С. 223.

Тонконогов В. Д., Пастухов А. В., Забоева И. В. О генезисе и классификационном положении автоморфных почв на покровных суглинках северной тайги Европы // Почвоведение. 2006. № 1. – С. 29–36.

### ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

*Л. Г. Эсаулова*

*Кировская ГМА Росздрава, Киров*

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор, как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился его объём, оно стало многообразнее и грозит стать глобальной опасностью для человечества. Расход невозобновимых видов сырья повышается, всё больше пахотных земель выбывает из экономики, так как на них строятся города и заводы. Человеку приходится всё больше вмешиваться в хозяйство биосферы – той части нашей планеты, в которой существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается настоящему антропогенному воздействию. При этом можно выделить несколько наиболее существенных процессов, ухудшают экологическую ситуацию на планете.

Обзор этой темы целесообразно начать с рассмотрения тех факторов, которые приводят к изменению состава атмосферы, одной из важнейших составляющих биосферы. Человек загрязняет атмосферу уже тысячелетиями, однако последствия употребления огня, которым он пользовался весь этот период, были незначительны. Приходилось мириться с тем, что дым мешал дыханию и что сажа ложилась черным покровом на потолке и стенах жилища. Получаемое тепло было для человека важнее, чем чистый воздух и незакопченные стены пещеры. Это начальное загрязнение воздуха не представляло проблемы, ибо

люди обитали тогда небольшими группами, занимая неизмерно обширную нетронутую природную среду.

Так было вплоть до начала девятнадцатого века. Лишь за последние столетия развитие промышленности «одарило» нас такими производственными процессами, последствия которых человек еще не может себе представить. Возникли города-миллионеры, рост которых остановить нельзя. Все это – результат великих изобретений и завоеваний человека.

В основном существуют три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт.

Доля каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места. Сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство. Источники загрязнений – теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газы; металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух оксиды азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и цементные заводы. Вредные газы попадают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов. Атмосферные загрязнители разделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом превращения последних.

Основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются ТЭС, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы.

Постоянными источниками аэрозольного загрязнения являются промышленные отвалы – искусственные насыпи из переотложенного материала, преимущественно вскрышных пород, образуемых при добыче полезных ископаемых или же из отходов предприятий перерабатывающей промышленности, ТЭС. Источником пыли и ядовитых газов служат массовые взрывные работы. Так, в результате одного среднего по массе взрыва (250–300 тонн взрывчатых веществ) в атмосферу выбрасывается около 2 тыс. куб. м условного оксида углерода и более 150 т пыли. Производство цемента и других строительных материалов также является источником загрязнения атмосферы пылью. Основные технологические процессы этих производств – измельчение и химическая обработка шихт, полуфабрикатов и получаемых продуктов в потоках горячих газов всегда сопровождается выбросами пыли и других вредных веществ в атмосферу.

При определённых погодных условиях могут образовываться особо большие скопления вредных газообразных и аэрозольных примесей в приземном слое воздуха. Обычно это происходит в тех случаях, когда в слое воздуха непосредственно над источниками газопылевой эмиссии существует инверсия, которая препятствует перемещению воздушных масс и задерживает перенос



примесей. В результате вредные выбросы сосредотачиваются под слоем инверсии, содержание их у земли резко возрастает, что становится одной из причин образования ранее неизвестного в природе фотохимического тумана.

Фотохимический туман (смог) представляет собой многокомпонентную смесь газов и аэрозольных частиц первичного и вторичного происхождения. В состав основных компонентов смога входят: озон, оксиды азота и серы, многочисленные органические соединения перекисной природы, называемые в совокупности фотооксидантами. Фотохимический смог возникает в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветренной погоды или очень слабого обмена воздуха в приземной слое при мощной и, в течение не менее суток, повышенной инверсии. Устойчивая безветренная погода, обычно сопровождающаяся инверсиями, необходима для создания высокой концентрации реагирующих веществ. Такие условия создаются чаще в июне–сентябре и реже зимой.

По своему физиологическому воздействию на организм человека смоги крайне опасны для дыхательной и кровеносной системы и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

Каждый человек должен осознавать, что экологические проблемы напрямую связаны с сохранением цивилизации и выживанием человечества.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Потапов А. Д. Экология. – М.: Высшая школа, 2000.  
Хаскин В. В., Акимова Т. А. Современные экологические проблемы. – М.: ВИНТИ, 2001.  
Хаскин В. В. Уязвимость рода человеческого. Сб. материалов Международной научно-практической конференции – Пенза, 2004.

## ГЕОИСТОРИЧЕСКИЕ СМЕНЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК В ВЯТСКО-КАМСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ

*И. Л. Бородастый*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Регион Вятско-Камского междуречья является крайне восточной Предуральской областью среднеевропейских ландшафтов. Особенности современной природной обстановки этой части Европы выражаются в значительно большей континентальности климата, чем в средней Европе, во многом сходным с климатом Западной Сибири. Но палеоэкологические (ландшафтно-климатические) особенности этого региона в геологическом прошлом изучены явно недостаточно, что объясняется отсутствием систематически собранных палеоботанических данных для позднего кайнозоя, в особенности – для плиоцен-четвертичных отложений. В последние годы коллективом сотрудников лаборатории эволюции природной среды Вятского государственного гуманитарного

университета были получены новые палеоботанические сведения, которые позволяют сделать ряд выводов, которые сводятся к следующему.

Палеоботанические данные по разрезу «Шабаршатский карьер» позволяют считать, что *в позднем плиоцене* на территории Вятского края существовала флористически сложно построенная таежная зона. В составе лесов этой зоны сохранялись экзотические элементы флоры, имевшие широкое распространение в миоценовое время. Поэтому можно считать, что это была еще достаточно «теплая» тайга. Здесь сохранились такие элементы флоры как тсуга, сосна из секции *Strobus*, ель из секции *Omorica* бук, граб, каштан, дзельква и другие элементы, находившиеся в крайних экологических условиях. Последующее заметное похолодание, проявившееся, примерно, 2,5–2,3 млн.л.н., вывело из состава лесов теплолюбивую флору, которая в последующем здесь уже не восстановилась.

*В раннем плейстоцене* (данные для основания разреза «Большой Беляк») таежные комплексы Вятского края во многом были сходными с современными. Но в составе тайги еще сохранились отдельные плиоценовые экзотические элементы флоры, например, тсуга, дзельква.

*В среднем плейстоцене* (данные для верхней части разреза «Большой Беляк» и обнажения «Красный Яр»), когда ландшафты Вятского края испытали неоднократную трансформацию под воздействием древнечетвертичных оледенений (донского и окского), экзотические элементы флоры здесь полностью исчезли. Полное господство перешло к бореальной флоре.

*В позднем плейстоцене* (разрез «Суводь» – по Н. Г.Ивановой) в результате заметного потепления в составе таежных ландшафтов Вятского края заметную роль стали играть среднеевропейские широколиственные породы (дуб, граб, орешник). Однако, наступившее в последующем сильное похолодание, вызвавшее самое суровое по климату Валдайское оледенение, преобразило ландшафты Вятского края. Здесь очень широко были развиты тундро-степные и лесо-тундровые сообщества.

*В климатическом оптимуме голоцена*, по окончании Валдайского оледенения, таежные ландшафты с преобладанием бореальной флоры стали господствующими, но потепление уже не было столь сильным как в климатическом оптимуме позднего плейстоцена. Именно поэтому до настоящего времени в составе флоры Кировской области сохранились субарктические элементы флоры (карликовая березка), а также степные элементы (овсяница и др.), которые имели широкое распространение в климатическом минимуме Валдайской ледниковой эпохи

Рассмотренное кратко состояние природы в последовательных климатических оптимумах плиоцен-четвертичного времени Вятского края показывает считать, что изменения ландшафтов было связано с ритмически направленным изменением климата. И хотя полученные данные еще далеко не полностью составляют последовательную цепь событий плиоцен-четвертичного времени, но они подтверждают общую для Евразии тенденцию изменения климата от теплого, позволявшего сохраняться в Вятском крае элементам субтропической

флоры в плиоцене, – до типично бореального. Каждый последующий климатический оптимум, судя по флоре, был умереннее, чем предшествующий. Сходная направленность в изменении климата и ландшафтов была характерна и для климатических минимумов оледенений: каждое последующее оледенение было суровее, чем предшествующее.

Таким образом, полученные в последние годы палеоботанические материалы позволяют детализировать историю природы Вятского края и являются важными для уточнения стратиграфической схемы четвертичных отложений региона.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОИНДИКАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ**

*Т. П. Собчинко*

*КОГУ «Кировский областной центр охраны  
окружающей среды и природопользования»*

Биологические и биоиндикационные методы занимают ведущее место при выполнении государственного экологического контроля. Оценка экологического состояния объекта исследования по организмам-индикаторам обеспечивает получение дополнительной информации к химико-аналитическим исследованиям.

Биологическая очистка – величайшее изобретение человечества, обеспечивающее ему чистую воду, поскольку это наиболее эффективный, быстрый и дешевый способ удаления органических загрязнений из сточных вод, объем которых значительно возрос, особенно в последние годы.

Нельзя рассматривать сооружения биологической очистки, сбрасывающие воды в водоемы, только как объекты-загрязнители. Это, прежде всего, мощный защитный биологический экран, ограждающий природные водные системы от экстремально высокого загрязнения, которое можно быстро и эффективно переработать только в искусственно созданных условиях аэротенков, обеспечивающих окисление и минерализацию чрезвычайно высоких концентраций загрязняющих веществ всего за 6–8 часов (в водоемах на это потребовалось бы от 4 до 6 месяцев).

К сожалению, в настоящее время в области более 90% сооружений работают неэффективно, что не удивительно, поскольку это сложнейшие, трудно управляемые биологические системы, работающие в неблагоприятном режиме. При осуществлении контроля за работой очистных сооружений недостаточно использовать данные химического анализа, которые при их несомненной ценности, представляют собой только часть необходимой информации.

С 1980 г. специалисты в области охраны природы признали несостоятельность химического контроля в части предоставления совершенной и полной информации о качестве водных систем. С этого времени для подтверждения качества любой экологической системы стали использовать метод биоте-

стирования для оценки токсичности вод, в которых приняты тест-реакции, эффекты токсичности и способы оценки результатов (дафнии, бактерии, инфузории). В лабораториях используют методику, которая основана на определении смертности и изменений в плодовитости дафний при воздействии токсических веществ, существующих в исследуемой водной среде, по сравнению с контрольной культурой в пробах, не содержащих токсических веществ (контроль). Кроме этого, используются методики определения острой токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных, очищенных сточных вод, а также водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток зеленых протококковых водорослей *Scenedesmus quadricauda*.

Для характеристики работы сооружений биологической очистки гидробиологический анализ имеет основное значение, поскольку характеризует состав, количественное распределение и своеобразие организмов активного ила. Характерные изменения в биоценозе активного ила отражают протекание процесса очистки, позволяют оценить его качественный уровень и сделать выводы об основных неблагоприятных факторах, ухудшающих эффективность очистки.

С помощью микроскопирования можно сделать вывод о состоянии и структурных особенностях активного ила, организмы которого обладают способностью качественным изменением и количественным распределением отдельных групп.

До настоящего времени не существует системы биоиндикации процесса биологической очистки, и остается справедливым утверждение о множестве разноречивых данных, трактующих взаимосвязь качества очистки и специфических организмов. Это объясняется особенностями биоценоза активного ила, его высокими адаптогенными свойствами, что позволяет развиваться одним и тем же видам в разных экологических зонах, влиянием его на развитие сложного комплекса биотических и абиотических факторов.

Основные абиотические факторы: температура, состав сточных вод, наличие в них токсичных веществ, влияющих на жизнедеятельность микроорганизмов; фактические концентрации и разнообразие растворенных веществ, используемых микроорганизмами для роста; содержание растворенного кислорода в иловой смеси.

Основные биотические факторы: особенности технологической схемы биологической очистки сточных вод. На очистные сооружения поступают различные виды почвенных, кишечных, водных и патогенных бактерий, простейших и др., которые служат постоянным смешанным посевным материалом для формирования хлопка активного ила. Не все организмы, поступающие с потоком сточных вод, приспособляются к определенным условиям, часть погибает, и их можно рассматривать как аллохтонные организмы.

На формирование ила оказывают влияние не только аллохтонная микрофлора, но и автохтонные организмы, которые непрерывно возвращаются в

аэротенк. Это те, которые сумели приспособиться к экологическим условиям аэротенка.

В биоценозах активного ила присутствуют представители 6 отделов микрофлоры (бактерии, грибы, диатомовые, зеленые, синезеленые, эвгленовые микроводоросли), 7 таксономических групп микрофауны (жгутиконосцы, саркодовые, инфузории, брюхоресничные черви, коловратки, тихоходки, паукообразные).

Активный ил представляет собой сложную экологическую систему. Его видовое разнообразие включает не менее 25 видов простейших организмов и свидетельствует о благополучии биологической системы аэротенка, высокой эффективности очистки.

При поступлении токсичных сточных вод в зависимости от интенсивности воздействия наблюдается картина диспергирования хлопьев активного ила и гибели простейших, вплоть до их полного исчезновения. В этом случае очистку осуществляют бактерии активного ила, а в восстановительном периоде (который может продолжаться от 2 недель до нескольких месяцев в зависимости от силы, продолжительности и возобновляемости токсичного воздействия) наблюдается сукцессионная перестройка активного ила, когда на первой стадии восстановления появляются бесцветные жгутиконосцы, мелкие голые и раковинные амебы, бактерии рода *Zoogloea*. Затем происходит последовательное, прогрессирующее развитие биоценоза, в котором усложняется экологическая структура, повышается таксономическое разнообразие и постепенно снижается численность организмов с высокой толерантностью к неблагоприятным факторам (нитчатые бактерии, не связанные с хлопьями и патогенные бактерии ила, бесцветные жгутиконосцы, крупные формы свободноплавающих инфузорий и т. д.), которые постепенно замещаются более мелкими свободноплавающими инфузориями, крупными формами голых и раковинных амеб. Появление в биоценозе брюхоресничных инфузорий свидетельствует о восстановлении флокуляции хлопьев активного ила и его очищающих свойств.

Полученные результаты биологических исследований используются для принятия решений по сокращению сбросов загрязняющих веществ; выявления нарушений водного законодательства, проведения экологической экспертизы новых технологий, проектов по интенсификации очистки вод и т. д.

## ***ACILIUS SULCATUS* L. (COLEOPTERA) – ОБЪЕКТ БИОМОНИТОРИНГА ДЛЯ ЛИМНИЧЕСКИХ ВОДОЕМОВ**

***В. М. Садырин***

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

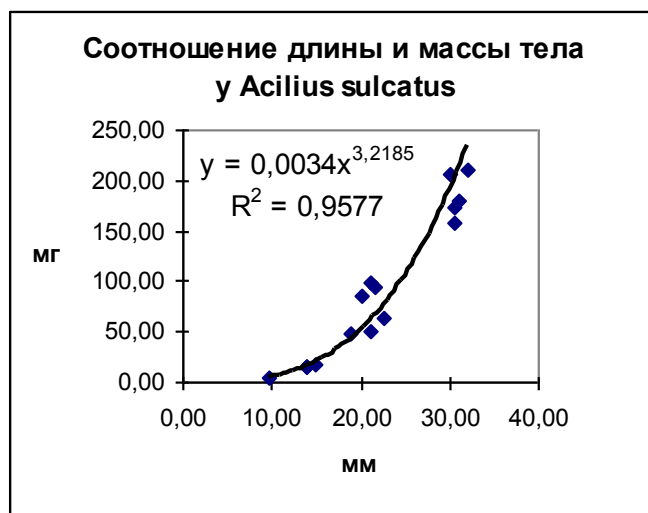
*A. sulcatus* (сем. Dytiscidae) – полоскун обыкновенный (бороздчатый), широко распространенный вид по всей Европе, в азиатской части материка распространен до Японии. Имаго – широкоовальный, красноватый жук, длиной

15–18 мм. Надкрылья в густых, черных крапинках, у самца гладкие, у самки с продольными, волосистыми желобками.

Личинки – веретеновидные, первый сегмент груди узкий, постепенно расширяющийся кзади, значительно вытянут в длину, голова по отношению к брюшку маленькая, вытянутая, брюшко раздутое. Длина тела до 40 мм. (Козлов, Олигер, 1991; Nilsson, Holmen, 1995). Плавают, вытянув тело и быстро перебирая ногами, в случае опасности совершают резкие, быстрые скачки, резко изгибая тело.

Вид обитает в стоячих водоемах в прибрежье среди растений, удобен для наблюдений по размерам тела. Не выдерживает нефтяного загрязнения и его производных, а также пестицидов и детергентов, чувствителен к дефициту кислорода в воде в ночное время (ночные заморы). Не удается содержать в склянках в эксперименте, гибнет даже при ежедневной смене воды и достаточном корме. Благоприятные результаты получены при содержании личинок в садках из капронового сита № 6–10 размером 25–25–30 см.

Уравнение, связывающее рост массы тела ( $\gamma$ ) в зависимости от линейных размеров ( $x$ ) личинки, высоко достоверно (коэффициент регрессии  $R^2=0,96$ ). Степенной коэффициент  $> 3$ , он наиболее высокий из всех 17 видов водных беспозвоночных, относящихся к Coleoptera, Odonata, Ephemeroptera, Phyllozoa, у которых изучали ростовые характеристики. У данного вида наблюдается положительная аллометрия, когда в процессе роста меняется геометрическая форма тела (нарастание массы идет непропорционально увеличению линейных размеров) за счет нарастания массы брюшка.



#### ЛИТЕРАТУРА

Козлов М. А., Олигер И. М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991. – 207 с.

Nilsson A. H., Holmen M. The aquatic Adepheg (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II Dytiscidae. Leiden, New York, Kцln. 1995. – 188 p.

## ФЕНОЛОГИЯ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

*Е. Е. Нефедова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

В настоящее время во всем мире возросло внимание к лекарственным растениям в связи с тем, что препараты из них все шире используются в медицине. Возрастающие потребности в растительном сырье приводят к увеличению заготовок в местах естественного произрастания, отсюда и истощение запасов в природе, и нарушение природных экосистем. Поэтому, особую актуальность приобретает введение в культуру ценных видов растений, что является важным вкладом в развитие и обогащение растительной сырьевой базы для медицины, ряда отраслей промышленности и сельского хозяйства.

К числу таких растений относится тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) из сем. Asteraceae Dumort (Compositae Giseke). Как лекарственное растение тысячелистник известен со времен античности, он входит в число более 600 видов лекарственных растений, описанных Диоскарисом в I в. н. э. (Ходжиматов, 1989). Растение обладает вяжущими, мочегонными, потогонными свойствами, улучшает обмен веществ, ускоряет свертывание крови, заживление ран. Обладает противосудорожным, обезболивающим, противовоспалительным, инсектицидным и антиаллергичным действием.

Распространен тысячелистник обыкновенный практически повсеместно по европейской территории России, в Сибири и на дальнем Востоке. Встречается в лесной, лесостепной и степной зонах. Постоянно присутствует в разнотравно-вейниковых и разнотравно-злаковых суходольных лугах, встречается по низинным заболоченным разнотравно-злаковым лугам (Флора..., 1977; Атлас ареалов..., 1980).

Целью исследования является изучение биологических особенностей *Achillea millefolium* L. в условиях культуры в подзоне средней тайги Республики Коми. В одну из поставленных задач входило детальное изучение фенологического развития *Achillea millefolium* L.

Материал для исследований собран в течение вегетационных периодов 2005–2006 гг. на территории ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Исходный семенной материал был получен из Москвы (ВИЛАР) и Петрозаводска. Ритм сезонного развития (смену фенологических фаз) наблюдали с помощью методики фенологических наблюдений ГБС РАН (Методика..., 1979). Результаты наблюдений обработаны с помощью статистических методов, предложенных Г. Н. Зайцевым (1990).

Вегетационное развитие тысячелистника обыкновенного в культуре начинается после перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°C, после схода снежного покрова, оттаивания и прогревания почвы. Отрастание побегов приходится на вторую декаду мая (2005 г.) и на третью декаду апреля

(2006 г.) (табл. 1). Массовая бутонизация отмечена во второй – третьей декаде июня, цветение наблюдали в июле. Конец цветения – начало плодоношения отмечены в первой декаде сентября.

Таблица 1

**Сроки наступления фенологических фаз у  
тысячелистника обыкновенного**

Исходный материал	Год наблюдений	Год жизни	Отрастание	Бутонизация		Цветение центральных соцветий		Плодоношение	
				начало	массовая	начало	массовое	начало	массовое
Москва (ВИЛАР)	2005	2-й	05.05	02.06	14.06	11.07	26.07	10.09	27.09
	2006	3-й	27.04	10.06	22.06	10.07	25.07	18.09	04.10
Петрозаводск	2005	2-й	05.05	02.06	14.06	11.07	29.07	17.09	27.09
	2006	3-й	27.04	06.06	19.06	05.07	20.07	10.09	04.10

Тысячелистник обыкновенный ежегодно формирует полноценные семена. Длина семян составляет 1,38–2,40 мм, ширина – 0,48–0,70 мм, масса 1000 семян – 0,11–0,15 г. На делянках отмечен обильный самосев.

Проведенные наблюдения роста растений тысячелистника обыкновенного позволило зафиксировать значительные изменения высоты побегов в начале вегетации растений. Среднесуточные приросты в высоту составляют 1,5–2,5 см. Максимальной высоты растения достигали 82–85 см в фазе массового цветения.

В годы наблюдений заметили незначительные смещения начала наступления фенологических фаз от 5–8 дней, наибольшими колебаниями подвержены даты наступления фаз окончания цветения, плодоношения, что объясняется метеоусловиями года и генотипическими особенностями вида.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М., 1980 – С. 72–73.  
 Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1990. – 296 с.  
 Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. Ботан. сада, 1979. Вып. 113. – С. 3–8.  
 Ходжиматов М. Дикорастущие лекарственные растения Таджикистана. – Душанбе: Тадж. сов. энциклопедия, 1989. – 368 с.  
 Флора северо-востока европейской части СССР. Т.IV. Семейства *Umbelliferae* – *Compositae*. Л.: Наука, 1977. – 312 с.



# РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО МЕТОДИКЕ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА ПО УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Т. Я. Ашихмина, А. Л. Богачёв*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В связи с пуском I очереди ОУХО оценка его вклада в изменение уровня загрязнения ОС приобрели особую актуальность и практическую значимость.

На хранении в «Марадыковском» находятся отравляющие вещества зарин, зоман и ОВ типа V-газ, снаряженные в корпуса боеприпасов.

При проектировании объекта принята двухстадийная схема уничтожения ФОВ, в которой на первой стадии производится нейтрализация (обезвреживание) ОВ, а на второй производится уничтожение (сжигание) реакционных масс.

При разработке методики выдвигались следующие требования:

- определять наличие физиологически активных веществ в экстрактах полевых проб грунта;
- определять уровень суммарного заражения местности за период действия объекта;
- выделить структурные элементы в молекулах, которые бы не изменяли своего содержания и могли бы служить в качестве метки.

По данным проектной организации в реакционных массах может содержаться до 0,1% вещества типа V-газа.

В работе [1] отмечено, что стойкость ОВ на местности (табл. 1) зависит от типа ОВ, скорости ветра, температуры, влажности, структуры почвы и наличия растительности.

В работе [2] рассматривается поведение химикатов в окружающей среде, в частности абиотические процессы: гидролиз, восстановление, окисление, фотохимические процессы, метаболизм органических экотоксикантов и др.

Таблица 1

**Стойкость ОВ на местности**

Вид ОВ	Скорость ветра в м/с	Температура почвы, °С			
		0	10	20	30
Тип V <sub>x</sub>	0-2	20 сут	10 сут	5 сут	1,5 сут
Зарин	до 2	28 час	13 час	6 час	3 час
	2-8	19 час	8 час	4 час	2 час
Иприт	до 2	–	3-4 сут	2,5 сут	20-3 час
	2-8	–	1,5-2,5 сут	1-1,5 сут	10-20 час

Многие авторы отмечают, что первостепенную роль среди перечисленных процессов играет гидролиз. Данные по гидролизу зарина, зомана и ОВ типа V-газов приводятся во многих работах [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

В приводимых схемах гидролитического разложения зарина и зомана в качестве основных продуктов предлагается фтористый водород и алкиловые эфиры метилфосфоновой кислоты, а для V-газа – кислый эфир алкилового эфира метилфосфоновой кислоты и диалкиламиномеркаптан. Анализ структуры ОВ и продуктов их разложения показал наличие в их строении атома фосфора, а в составе зарина и зомана – атома фтора. Кроме того, исходные ФОВ обладают антихолинэстеразным действием.

Вышеуказанные обстоятельства позволяют предложить следующую методику контроля уровня загрязнения окружающей среды в районе функционирования объекта по УХО «Марадыковский»:

1. Определить содержание физиологически активных веществ по холинэстеразной методике, которая для ФОВ хорошо отработана;
2. Определить содержание общего фосфора в пробе;
3. Определить содержание фтора в пробе;
4. Определить в пробе содержание V-газа методом газовой хроматографии;
5. Исходя из содержания фтора рассчитать исходное содержание зомана;
6. Исходя из содержания общего фосфора рассчитать уровень загрязнения алкиловым эфиром метилфосфоновой кислоты.

Параллельно аналогичным образом проводится анализ «холостой» пробы, взятой с заведомо чистого участка местности.

Для всех расчётов разработаны соответствующие формулы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Защита от оружия массового поражения / Под ред. В. В. Мясникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Воениздат, 1989.
2. Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию. Уч. Пособие. – Сиб.: Химиздат, 1999.
3. Франке З. Химия отравляющих веществ. Том I. Пер. с нем. Ю. Д. Корешкова. – М.: Химия, 1973.
4. Франке З., Франц П., Варнке В. Химия отравляющих веществ. Том II. Пер. с нем. И.Т. Пензулаева. – М.: Химия, 1973.
5. Количественная оценка риска химических аварий / Под ред. В. М. Колодкина. – Ижевск.: Изд. дом «Удмуртский университет», 2001.
6. Российский химический журнал. Том 38. № 3/93, № 2/94, № 4/95.
7. Материалы проектной организации по созданию объекта 1276. – М.: Союзнии-промпроект. 2003–2006.
8. Александров В. Н. Отравляющие вещества. – М.: Воениздат, 1969.
9. Александров В.Н., Емельянов В.И. Отравляющие вещества. – М.: Воениздат, 1990.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ Г. ВЯТСКИЕ ПОЛЯНЫ И ПГТ. АРБАЖ

*Г. С. Жаворонкова, М. В. Исправникова, А. И. Фокина  
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В настоящее время продолжается процесс деградации почв вследствие загрязнения их вредными веществами, выбрасываемыми в окружающую среду промышленными предприятиями и автотранспортом. Кроме того, несмотря на спад производства и уменьшение объёма промышленных выбросов, сохраняется тенденция аккумуляции токсичных веществ в почвах. Поэтому необходимо проводить мониторинг почв.

Цель работы: Определить содержание некоторых химических составляющих почвы выбранных территорий и дать оценку экологическому состоянию почв относительно определенных показателей.

Объектами наших исследований являются образцы почвы, отобранные с различных участков территории г. Вятские Поляны и пгт Арбаж. В образцах определялось содержание общего железа, ионов аммония, нитрат - ионов, анионов хлора, а также кислотность.

В результате было выяснено, что в целом значения всех показателей соответствуют средним значениям для нашего региона. Однако, для нитратного азота в некоторых районах г. Вятские Поляны имеется превышение нормы (ПДК  $\text{NO}_3^-$  – 130 мг/кг почвы). Данные по анализу представлены в таблице.

Таблица

**Содержание определяемых веществ в почве, мг/кг почвы**

Показатель	г. Вятские Поляны	пгт. Арбаж
Общее железо	1,1–3,7	3,7–18,4
Нитрат-ионы	27,5–160,2	3,2–11,2
Ионы аммония	11,0–41,0	8,0–12,0
Хлориды	5,4–9,8	5,7–9,6

Можно сделать вывод, что по исследованным показателям экологическое состояние почв г. Вятские Поляны и пгт. Арбаж благополучно.

Далее мы планируем провести анализ образцов, отобранных в течение нескольких лет с тех же участков. Благодаря полученным данным нам удастся проследить динамику содержания веществ.

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕДЬЮ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ПОС. ФАЛЕНКИ**

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

Для каждой территории страны характерны свои экологические проблемы, однако достаточно типичной, имеющей место практически в каждом регионе, является проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, большинство из которых при высоких концентрациях являются токсичными. К категории высокотоксичных элементов относится медь. Она занимает второе место в ряду токсичности для водных организмов и третье – для наземных млекопитающих. Поступившая в организм человека и животных медь способна накапливаться в нем, вызывая функциональные расстройства нервной системы, печени и почек, заболевания желудочно-кишечного тракта, поражение периферической нервной системы и т. д.

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

Целью настоящей работы явилась оценка загрязнения воздушного бассейна п. Фаленки соединениями меди, как вблизи потенциального источника медного загрязнения (электрифицированная линия железной дороги), так и на некотором удалении от него. Исследования проводились косвенным методом – по анализу снегового покрова. В качестве контрольной выбрана территория, расположенная на расстоянии около 20 км от источника загрязнения. Анализ проводился колориметрическим методом с использованием диэтилдитиокарбамата натрия. Некоторые из полученных результатов представлены в таблице, в которой для сравнения приведены также данные по содержанию меди в пробах снега, отобранных в разных точках г. Котельнича (районный центр, где помимо железной дороги имеется несколько других источников медного загрязнения) и г. Кирова (областной центра с серьезной антропогенной нагрузкой).

Из представленных в таблице данных видно, что территории всех исследованных населенных пунктов испытывают определенную техногенную нагрузку в отношении соединений меди. Зона, расположенная вблизи железнодорожного полотна в пос. Фаленки, не является исключением: содержание меди в снеговом покрове здесь на порядок выше, чем на контрольном участке. При этом наибольшему воздействию подвергается территория г. Кирова (особенно вблизи завода ОЦМ). Загрязнения воздушного бассейна г. Котельнича и пос. Фаленки значительно меньше и находятся примерно на одном уровне.

**Содержание меди в снеговом покрове  
пос. Фаленки, г. Котельнича и г. Кирова**

Место пробоотбора	Содержание меди в талой воде, мг/л
пос. Фаленки: вблизи железной дороги	0,05–0,13
г. Котельнич: РМЗ	0,11
ст. Котельнич I	0,09
ст. Котельнич II	0,06
г. Киров ОЦМ	0,35
ст. Киров I	0,20
ст. Киров II	0,18
ТЭЦ-4	0,15
Контроль (20 км от источника загрязнения)	0,01

**ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХРОМА В ПРОБАХ ПОЧВЫ И СНЕГА  
НА ТЕРРИТОРИИ В РАЙОНЕ ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ»**

*Т. Я. Ашихмина<sup>1</sup>, Е. В. Дабах<sup>1</sup>, А. С. Толстикова<sup>3</sup>,  
Ю. И. Мамаева<sup>2</sup>, Д. В. Кротов<sup>2</sup>, С. В. Петров<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,*

<sup>2</sup> *Региональный центр государственного контроля и мониторинга ОУХО,*

<sup>3</sup> *Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Изучение экологического состояния территории в районе объекта хранения химического оружия до начала функционирования объекта уничтожения химического оружия является важным исследованием, цель которого – снятие фона экологического состояния природных сред и объектов на территории, где планируется уничтожение высокотоксичных отравляющих веществ.

В задачу исследования входило изучение литературы по данному вопросу и экспериментальное определение содержания хрома в пробах почвы и снега на территории 3-х км зоны от объекта хранения химического оружия.

Литературные данные по содержанию хрома в почвах России весьма разнородны. По А. П. Виноградову [1] в зональных почвах России содержится: в аллювиально-луговой – 28 мг/кг Cr; серой лесной – 200; черноземной – 300 мг/кг. Почвы пашни Российской Федерации в целом содержат менее 50 мг/кг валового трёхвалентного хрома.

Содержание валовых форм хрома в суглинистых отложениях на территории Кировской области находится в пределах от 102 до 166 мг/кг, концентрация подвижного хрома в суглинистых породах невелико, в среднем от 0,56 до 4,8 мг/кг, что составляет 0,5–3,0% от валового. Легкие почвообразующие породы содержат достоверно меньше подвижного хрома, чем тяжёлые. В дерново-подзолистых почвах количество валового хрома колеблется в пределах 71–171 мг/кг [2].

По данным, приведенным на эколого-геохимической карте почв Кировской области, фоновое валовое содержание хрома в почвах составляет 84 мг/кг почвы, в пахотных горизонтах сельскохозяйственных почв содержится 111 мг/кг хрома, в техногенных ландшафтах – 95 мг/кг [3].

Содержание подвижного хрома в почвах разных горизонтов колеблется в пределах от 0,42–5,88 мг/кг. ПДК подвижного хрома в почвах составляет 6 мг/кг [4].

Норматив по содержанию хрома в снеге (талой воде) не установлен.

Нами проводился химический анализ почв, отобранных на участках экологического мониторинга № 1, 7, 9, 11, 27, 28, 32 в районе санитарно-защитной зоны объекта хранения химического оружия. В почвах определялось количественное содержание подвижного хрома фотоколориметрическим методом в присутствии дифенилкарбазида при длине волны  $\lambda = 540$  нм и толщине оптического слоя 1–3 см. [5]. Валовое содержание хрома в порошковых пробах почв определялось рентгено-флюоресцентным методом на спектрокане МАКС-GF2E [6]. Полученные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Содержание подвижного хрома в пробах почв  
СЗЗ ОУХО «Марадыковский»**

№ участка	Координаты точек мониторинга		Содержание подвижного хрома, мг/кг	Содержание валового хрома, мг/кг	pH <sub>KCl</sub>
	Долгота WGS-84	Широта WGS-84			
1	48.66184	58.33770	3,02	102,0± 23,2	3,2±0,20
7	48.68765	58.33323	3,23	115,5±24,9	4,43±0,20
9	48.68974	58.32807	3,35	118,7±25,2	3,10±0,20
11	48.69738	58.32660	3,03	107,6±24,2	3,02±0,20
27	48.63915	58.33250	3,40	154,6±29,10	3,32±0,20
28	48.64946	58.33503	2,97	125,2±26,0	3,61±0,20
32	48.65611	58.34035	3,09	128,5±26,30	3,47±0,20

Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о том, что почвы на исследуемых участках мониторинга кислые. Содержание подвижного и валового хрома в почвах на территории района размещения объекта хранения химического оружия соответствует значениям регионального фона.

Зимой 2006 года нами проведены исследования по определению соединений хрома в образцах талого снега, отобранных с 12 участков территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий объекта хранения химического оружия (точки № 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 18). Анализ проб талой воды проводился дифенилкарбазидным методом на фотоэлектроколориметре. Фотометрирование проводили с зелёным фильтром при длине волны 540 нм, толщине оптического слоя 3 см. Оптическая плотность рассчитывалась по формуле:  $D = 2 - \lg T$ . Полученные данные представлены в табл. 2.

**Содержание подвижного хрома в снеге на территории  
санитарно-защитной зоны ОУХО «Марадыковский»**

№ участка	Координаты точек мониторинга		Оптическая плотность, Д	Содержание подвижного хрома, мг/л
	Долгота WGS-84	Широта WGS-84		
1	48.66184	58.33770	0,046	0,025±0,002
2	48.66447	58.33766	0,053	0,030±0,003
3	48.66606	58.33785	0,022	0,012±0,001
4	48.67376	58.33676	0,029	0,015±0,002
7	48.68765	58.33323	0,063	0,036±0,003
8	48.68912	58.33076	0,078	0,042±0,004
11	48.69738	58.32660	0,043	0,024±0,002
12	48.69376	58.32087	0,086	0,047±0,005
13	48.68844	58.31531	0,073	0,041±0,004
15	48.67309	58.31453	0,057	0,032±0,002
16	48.66806	58.31440	0,061	0,035±0,003
18	48.66052	58.31436	0,048	0,026±0,002

Полученные данные по содержанию хрома в талой воде вполне согласуются с результатами анализа образцов, отображенных на участках.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238.
2. Шихова Л. Н., Егошина Т. Л. Тяжелые металлы в почвах и растениях таёжной зоны Северо-Востока Европейской России. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2004. – 264 с.
3. Эколого-геохимическая карта почв Кировской области. – Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ. – 1996.
4. Нормативные данные по предельно допустимым уровням загрязнения вредными веществами объектов окружающей среды. Справочный материал. – Санкт-Петербург. – 1994. – 233 с.
5. Практикум по агрохимии. Уч. пособие – 2-е издание переработанное и дополненное. / Под ред. академика РАСХН В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
6. МВИ № 2420/69–2004. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгено-флюоресцентного анализа. Разработана ООО Научно-производственным объединением СПЕКТРОСКАН.

**КИСЛОТНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
В ПОЧВАХ Г. КИРОВА**

*А. Н. Васильева, Н. В. Жолобова*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Проведение полного исследования городских почв на содержание суммы тяжелых металлов – задача непростая. Поэтому подобные работы проводятся

нечасто. На территории г. Кирова такие исследования были проведены в 1992–1994 гг., результаты которых выявили три уровня загрязнения почв тяжелыми металлами: низкий – периферийные части города, средний – историческая часть города и северный промышленный район и высокий – локально в пределах северного промышленного района и центральной части города.

В литературе имеются сведения о том, что между подвижностью многих тяжелых металлов и величиной потенциальной кислотности почвы наблюдается положительная корреляционная зависимость: в кислой среде большинство металлов более подвижны, что способствует их внедрению в биологические ткани, ухудшению жизнедеятельности нитрифицирующих и азотфиксирующих бактерий. Целью настоящего исследования явилась оценка кислотности и современного уровня загрязнения тяжёлыми металлами почв г. Кирова и установление возможной связи между этими величинами.

В сентябре 2005 г. было отобрано 16 почвенных образцов из разных районов города (точки отбора занимают различное геоморфологическое, архитектурно-планировочное и экологическое положение: территории вблизи заводов, скверы, магистрали с различной автомобильной нагрузкой и др.). Пробы почвы исследовались по следующим показателям: рН водной и солевой почвенных вытяжек, суммарное содержание легкорастворимых (водная вытяжка) и кислоторастворимых (вытяжка 1 М  $\text{HNO}_3$ ) форм соединений тяжёлых металлов (дифизионометрическим методом с использованием фотоэлектроколориметра).

Выявлено, что почвы города Кирова в целом характеризуются слабощелочной или нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 7,0–7,4). Наиболее высокие значения рН почвенных вытяжек зафиксированы вблизи ТЭЦ-4, что обусловлено ее выбросами. Слабокислая реакция свойственна лишь почвам некоторых аллей и парков, наименее подверженных антропогенному изменению.

Показано, что содержание как водорастворимых, так и кислоторастворимых форм тяжёлых металлов в почвах г. Кирова сильно варьирует, что связано с неравномерным загрязнением поверхности почв в зависимости от техногенной нагрузки, микрорельефа и физико-химических свойств почв. При этом среднее содержание кислоторастворимых форм тяжёлых металлов (от 10–11 до 60–65 ммоль·экв/кг) в 2–3 раза превышает значения, полученные для легкорастворимых форм (от 5–6 до 20–22 ммоль·экв/кг почвы).

Таким образом, щелочная среда почвенного покрова города является своеобразным геохимическим барьером на пути миграции тяжёлых металлов и способствует их закреплению в почве.



## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗОБУТИЛОВОГО СПИРТА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ (НА ПРИМЕРЕ *DAPHNIA MAGNA*)

*Т. И. Кочурова, И. В. Панфилова, Т. Я. Ашихмина, Т. С. Храбрых*  
*Лаборатория биомониторинга Института биологии*  
*Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*  
*Региональный центр государственного экологического контроля и*  
*мониторинга Кировской области,*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В системе контроля состояния природных сред и экосистем важную и самостоятельную роль занимает биотестирование. Метод заключается в определении действия токсикантов на специально выбранные организмы в стандартных условиях с регистрацией различных поведенческих, физиологических или биохимических показателей.

Применение биотестирования имеет ряд преимуществ перед физико-химическим анализом, средствами которого часто не удается обнаружить неустойчивые соединения или количественно определить ультрамалые концентрации экотоксикантов. Биотестирование дает возможность быстрого получения интегральной оценки токсичности.

К числу наиболее токсичных химических соединений относят фосфорорганические и карбаматные пестициды, обладающие антихолинэстеразным действием. В эту группу входят некоторые боевые ОВ (зарин, зоман,  $V_x$ -газы), уничтожение которых также приводит к загрязнению природных сред, включая водные объекты. Обнаружение антихолинэстеразных соединений наиболее эффективно проводить с помощью дафний, которые по сравнению, например, с млекопитающими (мышами) в 1000–75000 раз чувствительнее к фосфорорганическим соединениям.

Ранее нами было определено острое и хроническое действие метилфосфоновой кислоты (МФК) на биотесты дафний в концентрациях 0,01 моль/л,  $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л,  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/л,  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л. МФК является одним из наиболее устойчивых продуктов разложения гидролиза зарина, зомана,  $V_x$ -газа в природных средах.

Экспериментальные исследования по определению острого токсического действия МФК на исследуемые тест-объекты позволили получить результаты, свидетельствующие о том, что смертность дафний в растворе МФК с концентрацией 0,01 моль/л составила 6,6%, а в растворах с более низкими концентрациями – 0%. Острого токсического действия исследуемых концентраций МФК на тест-объект не выявлено.

В ходе исследований по определению хронического токсического действия МФК в растворе с концентрацией  $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л, установлено, что гибель дафний составила 27,6%, а в концентрациях  $5 \cdot 10^{-4}$  моль/л,  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л – 0%. Количество родившейся молоди от одной самки уменьшалось с ростом кон-

центрации МФК от 2,67 в контроле до 1,9 в МФК с концентрацией  $5 \cdot 10^{-3}$  моль/л.

Кроме МФК, в числе специфических загрязняющих веществ, которые могут попасть в атмосферу, почву, поверхностные воды при уничтожении фосфорорганических ОВ является изобутиловый спирт. Это вещество входит в основной перечень загрязняющих веществ при уничтожении  $V_x$ -газа. Выбросы его в атмосферу по материалам ТЭО проекта за все годы действия объекта уничтожения химического оружия составят более 20 тонн. Изобутиловый спирт – вещество 4 класса опасности. Растворимость его в воде при  $20^{\circ}\text{C}$  составляет 11,1% с понижением температуры до  $13^{\circ}\text{C}$  растворимость его уменьшается до 8,26%.

В нашей работе изучалось влияние различных концентраций изобутилового спирта ( $0,01$ ;  $5 \cdot 10^{-3}$ ;  $5 \cdot 10^{-4}$ ;  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л) в остром опыте с использованием тест-объекта *DAPHNIA MAGNA*. Критерием острой токсичности является гибель 50% и более дафний за 96 часов.

По окончании эксперимента были измерены физико-химические показатели исследуемых растворов (температура, pH, растворенный кислород). Отклонений показателей регламентируемых методикой не выявлено.

В ходе проделанной работы были получены следующие результаты: в опыте по определению острого токсического действия смертность дафний в растворе с концентрацией 0,01 моль/л составила 10%, а растворах с более низкими концентрациями – 3,3%. Таким образом, острого токсического действия исследуемых концентраций изобутилового спирта на тест-объект дафнии не было выявлено. В настоящее время исследования с использованием дафний проводятся по другим токсикантам, входящим в перечень специфических загрязняющих веществ образующихся при уничтожении фосфорорганических отравляющих веществ.

## **ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ**

*В. Ф. Трушков*

*ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава, Киров*

С целью экологического мониторинга воздуха рабочей зоны, промышленной площадки и атмосферы жилого района осуществлялась разработка методов газожидкостной хроматографии в определении бромароматических соединений: о-бромтолуола, п-дибромбензола, а также ряда кетонов, сложных эфиров органических кислот–монометакрилата этиленгликоля, моно-н-бутилового эфира малеиновой кислоты бутилметакрилата, бис-(4-диэтиламинофенил)кетона, N, N-диэтиламино-моно-н-бутилового эфира фталевой кислоты, ди (2-этилгексил) себацината. Определение о-бромтолуола, п-дибромбензола в воздушной среде осуществляется при следующих условиях газохроматографического анализа: колонка из нержавеющей стали 1 м x 0,4 см,

твердый носитель – рисорб (фракция 0,2–0,3 мм), неподвижная фаза – 1, 2, 3–трис(бета–циан–этоксипропан), количество неподвижной фазы – 10% от массы носителя. Определение других соединений проводится при заполнении колонки 1 м диаметром 3 мм насадкой: хроматон 0,125–0,16, пропитанной 5% метил-силиконовым маслом OV-1 при температуре термостата 100°C, температуре испарителя 125°C, скорости газа – носителя (азота) 30 мл/мин, скорости воздуха и водорода соответственно 300 мл/мин, 30 мл/мин.

Время удерживания компонентов не превышает 2 мин.

Разработанные газохроматографические методы являются высокочувствительными специфичными, экспрессными и могут быть использованы для анализа атмосферы населенных мест.

#### ЛИТЕРАТУРА

Литвинов Л. Д., Руденко Б. А. Газовая хроматография в биологии и медицине. – М.: Медицина, – 1971. – С. 3–16.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

*К. С. Родыгин<sup>1</sup>, Т. Я. Ашихмина<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Региональный центр государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области, Киров*

<sup>2</sup> *Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

С 2005 г. региональным центром государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий арсенала «Марадыковский» проводится комплексный экологический мониторинг и осуществляется государственный экологический контроль.

Ранее нами уже проводилось определение целого ряда веществ в природных средах и объектах на данной территории. В частности определялось содержание фосфатов, сульфатов, общего фосфора в различных природных средах и объектах. Установлено, что содержание данных компонентов в природных средах не превышает фоновых значений.

Поскольку объект уничтожения химического оружия является специфическим объектом, где в основном хранятся и уничтожаются фосфорорганические отравляющие вещества, нами для исследования взяты, как сами ОВ (вещества типа Vх), так и продукты их деструкции (кислые эфиры метилфосфоновой кислоты). На сегодня свойства и поведение данных веществ в природном комплексе изучены крайне недостаточно. Исследование свойств данных соединений затруднено из-за высокой их токсичности и недоступности.

Определение содержания специфических веществ в природных средах и объектах является крайне важным и необходимым исследованием, поскольку

данные вещества при эксплуатации объекта могут попасть в окружающую природную среду и воздействовать на её экосистемы.

В региональном центре государственного экологического контроля и мониторинга с соблюдением всех правил техники безопасности проводится определение содержания целого ряда специфических загрязняющих веществ в различных природных объектах и в промышленных выбросах. Кроме того, планируется определение их в сточных водах и реакционных массах.

В практике количественного химического анализа существует достаточно много методов определения специфических загрязняющих веществ. На роль ведущего метода определения этих веществ можно выдвинуть метод газовой хроматографии с использованием пламенно-пульсирующего фотометрического детектора, значительно повышающего чувствительность и особенно селективность определения.

Изучение содержания данных веществ нами проводилось газохроматографическим методом анализа с использованием газовых хроматографов Кристалл 2000М и Varian CP-3800 (на пламенно-пульсирующих фотометрических детекторах, являющихся сравнительно новыми в газовой хроматографии). Данный тип детектора (ПФПД) позволяет значительно увеличить чувствительность и селективность определения. Методической базой являются аттестованные методики, разработанные ведущими предприятиями и институтами страны: ГосНИИОХТ, ФГУ ГосНИИЭНП (г. Саратов), РЦ экологического мониторинга (г. Дзержинск) и др.

Нами построена градуировочная кривая для определения веществ типа  $V_x$  в различных средах (рис. 1). Видно, что градуировочная характеристика весьма точна. Нижний предел обнаружения веществ типа  $V_x$  соответствует нижнему пределу допустимых норм (0,5 ПДК или 0,8 ПДК в зависимости от исследуемой среды). Также нами впервые приводится хроматограмма стандартного образца продукта деструкции  $V_x$  (так называемого ДАМФ (кислого эфира метилфосфоновой кислоты), вещества второго класса опасности, появление которого в природных средах и объектах возможно только в результате деструкции отравляющих веществ (рис. 2.). Концентрация данного соединения в стандартном образце составляет  $5 \cdot 10^{-6}$  мг/мл. Очевидно, что это далеко не минимальная концентрация, определение которой возможно (достаточно достоверные выводы можно делать в случае, если полезный сигнал превышает шум в два и более раза).

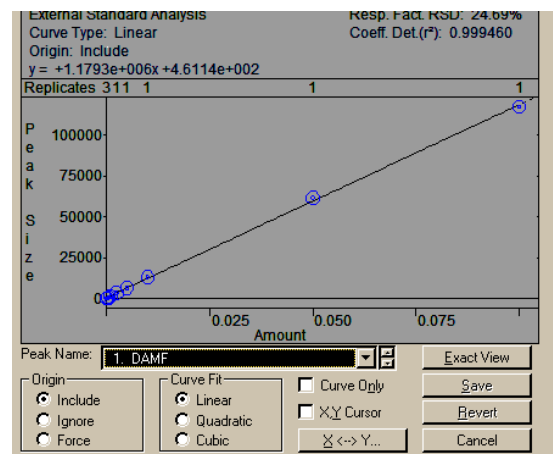


Рис. 1. Градуировочная кривая кислого эфира метилфосфоновой кислоты

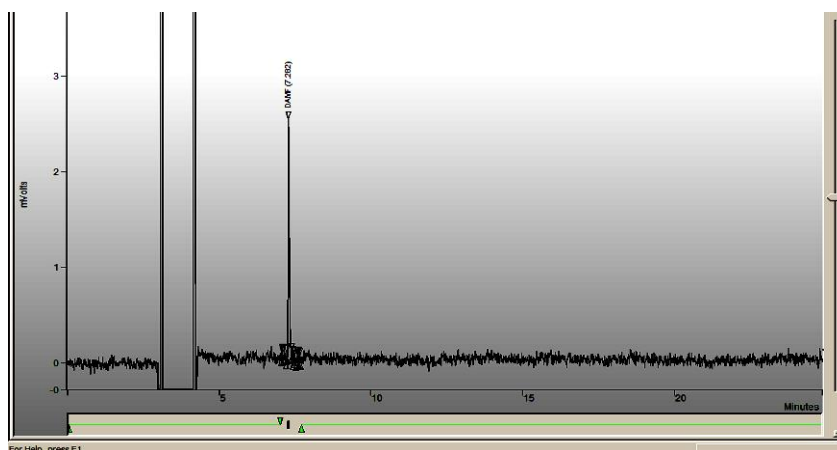


Рис. 2. Хроматограмма стандартного образца ДАМФ

На сегодняшний день в региональном центре построены градуировочные характеристики для определения, как самих отравляющих веществ, так и продуктов их деструкции. Отработаны необходимые методики, ведется освоение новых методик, проводится определение общепромышленных загрязнителей в пробах почвы, атмосферного воздуха, донных отложений, воды природной, поверхностной и подземной. По результатам, полученным в ходе определений можно сделать вывод о том, что к настоящему времени специфических веществ в исследуемых образцах не обнаружено.

Не возникает сомнений в том, что необходим дальнейший контроль данных соединений, исследование их свойств, разработка методического обеспечения, что повысит качество работы (определение следовых количеств) и достоверность результатов. Кроме того, необходимо привлечение других методов исследования (ИК, УФ, ЯМР), позволяющих сделать выводы о механизмах появления в продуктах деструкции веществ, содержание которых также необходимо контролировать. Данный вопрос представляет еще и научный интерес, так как вопросы механизмов реакций с участием отравляющих веществ и продуктов их деструкции изучены пока недостаточно.

## **ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА ЧЕРЕЗ МИРОВУЮ СЕТЬ INTERNET**

*А. А. Загреков*

*Лаборатория биомониторинга и биотестирования  
ФГУ ГосНИИЭНН, Саратов*

В XXI веке поговорка «время – деньги» обрела практический опыт. Также большую актуальность имеет высказывание: «Кто владеет информацией – владеет всем миром». Объединив эти две фразы, мы поймем, что оперативная публикация материалов исследований и аналитических статей, а также их ши-

рокая доступность для специалистов разных уровней имеет первостепенное значение в наши дни.

На данный момент малая известность Института промышленной экологии является его основным минусом, что приводит к потере потенциальных клиентов, готовых заключать договоры на проведение мониторинга в санитарно-защитной зоне и зоне защитных мероприятий своих объектов. Поэтому повышение известности института должно стать на данный момент приоритетной задачей в его маркетинговой деятельности.

Одним из распространенных способов приобретения популярности является издание различной печатной продукции, таких, как газеты, журналы, рекламные дайджесты и др. Но проблема заключается в том, что мы живем в XXI веке, что означает, что люди предпочитают иметь дело с электронными средствами информации, а не с бумажными. Тем более, что себестоимость издания в электронном виде крайне низка по сравнению с типографским методом, предложенным еще когда-то первопечатником Федоровым. Бумажные носители долго не живут. По усредненным статистическим данным «жизнь» газеты составляет не более 2 дней. После этого она выбрасывается в мусорную корзину. А некоторые люди предпочитают даже и не пачкать руки о страницы с ядовитой типографской краской. Журналы «живут» на неделю дольше. Но выходят они с меньшей периодичностью, чем газеты, и стоят дороже. Поэтому их читабельность еще ниже, чем у газет.

В наше время скоростей данные проблемы легко решаются использованием всемирной сети Интернет, где можно размещать материалы для широкого доступа всему миру, платя за это копейки, а иногда даже и вовсе не вкладывая денег (в сравнении с изданием бумажных носителей через типографии, оставшиеся нам как наследство от XX века). В Интернете есть немало хостеров, готовых даже бесплатно предоставить неограниченное пространство на своем сервере для чужих сайтов с одной лишь целью – увеличение своего рейтинга среди других интернет-серверов (Yandex, Voom и т. д.). Конечно, создание красочного и привлекательного Интернет-сайта требует определенных вложений. Но его поддержка требует совсем незначительных денежных средств. Поэтому издание газет и журналов в Интернете в наше время достигает сотен и тысяч процентов прибыли. А популярность вырастает также в сотни и тысячи раз, потому что данные издания работают 24 часа в сутки 365 дней в году. На них могут зайти самые разные люди с любого уголка планеты, совместно обсудить статьи на форуме сайта, задать вопросы разработчикам и оставить свои отзывы в гостевой книге, что очень важно так как статья без обсуждения и конструктивной критики – это мертвый аналитический материал. Давно уже прошли времена, когда статьи писались только ради их публикации. В наше время очень важно организовывать обсуждение публикаций со специалистами самого разного уровня. Также важное место занимает проблема оперативного предоставления новостей с передовых фронтов науки до самой разной читательской аудитории.

Таким образом, создание Интернет-газеты Института промышленной экологии, электронный адрес которой можно было бы рекламировать где угодно, и материалы которой были бы доступны любому человеку в любое время дня и ночи, приобретает в наше время большую актуальность. Данный проект целесообразен не только с экономической, но и с научной точки зрения. Создание и размещение такой газеты повысило бы популярность организации и ее рейтинг среди других учреждений.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ**

*Т. Я. Ашихмина, Д. С. Анофриев*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В естественных условиях содержание нитратов в растениях небольшое, они полностью переходят в органические соединения. Но если то же самое растение возделывается на удобренном поле, садовом участке, то минеральных солей азота в нем как правило в несколько раз больше, чем например на лесном участке, а при чрезмерном внесении минеральных удобрений может достигать и значительной величины.

Основными источниками пищевых нитратов являются исключительно растительные продукты. В незрелых овощах, а также овощах раннего созревания нитратов содержится больше, чем в достигших нормальной уборочной зрелости.

Этот вывод нами изучен на примере клубней картофеля, выращенных на двух разных участках в окрестностях г. Нововятска и г. Кирова.

За период с 1 августа по 10 октября через 10–15 дней на одном и том же участке, от одного и того же куста выкапывался клубень картофеля, который подвергался анализу на содержание в нем нитратов. Для измерения содержания нитратов, нами использовался прибор нитратомер «Нитрат-тестер». Данным прибором можно измерять количества нитратов не только в клубнях картофеля, но и в моркови, свекле, огурцах и т. д. 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 содержанию нитратов в плоде в процентах от массы. Затем рассчитывается количество мг нитратного азота, приходящееся на 1 кг продукта.

Полученные данные (табл.) свидетельствуют о том, 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.

**Содержание нитратов в клубнях картофеля в зависимости от времени его роста и хранения (2006 г.)**

Сроки отбора и анализа клубня	Количество нитратов, мг/кг в клубнях с участка в районе г. Нововятска	Количество нитратов, мг/кг в клубнях с участка 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

Примечание: 5 октября картофель был выкопан на обоих участках

Ранее нами исследовалось содержание нитратов в клубнях картофеля выращенного в разных районах Кировской области. Эксперимент выполнялся 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. Полон 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 находится в пределах от 125 до 160 мг/кг. Проведенные летом и осенью этого года исследования с молодыми клубнями картофеля и со сроком хранения 1,5 месяца показывают те же значения по содержанию нитратов.

Институтом почвоведения и фотосинтеза РАН установлена норма содержания нитратов в различных растительных объектах. Для картофеля она составляет от 44 мг/кг<sub>мин.</sub> до 968 мг/кг<sub>макс.</sub>

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что содержание нитратов в молодых клубнях картофеля выше, чем в созревших клубнях. Однако и те и другие значения не превышают нормативных показателей установленных Институтом почвоведения и фотосинтеза РАН.

В настоящее время нами изучается содержание нитратов в других овощах, реализуемых в торговле. Кроме того, проводится определение в овощах нитритов и органического азота.



# ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИЗОБУТИЛОВОГО СПИРТА НА ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ *CHLORELLA VULGARIS* BEIJER И *PARAMECIUM CAUDATUM*

*Н. В. Бородина, Н. А. Шулятьева, И. В. Панфилова,  
Т. Я. Ашихмина, М. А. Позолотина*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,  
Региональный центр государственного экологического контроля и  
мониторинга по Кировской области,  
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Для оценки экологического состояния объектов окружающей природной среды наряду с химическими методами контроля в настоящее время все чаще применяются методы биотестирования, которые помогают диагностировать негативные изменения в природной среде на ранних стадиях и при таких количествах токсикантов, которые часто не могут быть зафиксированы приборами. Биотестирование позволяет получить интегральную оценку общей токсичности.

Настоящая работа является частью проводимых научных исследований по изучению отклика тест-объектов методик, внесенных в Федеральный реестр на специфические загрязняющие вещества.

Изобутиловый спирт находится в числе специфических загрязняющих веществ, которые могут попасть в атмосферу, почву, поверхностные воды при уничтожении фосфорорганических отравляющих веществ. Изобутиловый спирт – маслянистая жидкость, растворимость в воде при 20<sup>0</sup>С составляет 11,1%, вещество 4 класса опасности.

Определение острой токсичности изобутилового спирта проводилось в растворах с различной концентрацией 0,01;  $5 \cdot 10^{-3}$ ;  $5 \cdot 10^{-4}$ ;  $5 \cdot 10^{-5}$  моль/л.

В качестве тест-объектов использовались: зеленая протококковая водоросль *Chlorella vulgaris* Beijer (ФР.1.39.2004.01143) и простейшие инфузории *Paramecium caudatum* (ФР. 1.31.2003.00734).

Метод определения токсичности с использованием инфузорий основан на способности тест-объекта реагировать на присутствие в воде веществ, представляющих опасность для их жизнедеятельности и направленно перемещаться по градиенту концентраций этих веществ (хемотаксическая реакция), избегая их вредного воздействия. Параметры поведенческой реакции инфузорий определяются с помощью прибора серии «Биотестер». Критерием токсического действия является значимое различие в числе инфузорий, наблюдаемых в верхней зоне кюветы в пробе, не содержащей токсических веществ (контроль), по сравнению с этим показателем, наблюдаемым в исследуемой пробе (опыт). Количественная оценка параметра тест-реакции, характеризующего токсическое действие, проводится путем расчета соотношения числа инфузорий,

наблюдаемых в контрольной и исследуемой пробах и выражается в виде безразмерной величины – индекса токсичности (Т).

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что концентрации изобутилового спирта от 0,01 моль/л ( $T=0,66\pm 0,19$ ) до  $5\cdot 10^{-3}$  моль/л ( $T=0,54\pm 0,16$ ) для инфузорий являются умеренно токсичными, а концентрации от  $5\cdot 10^{-4}$  моль/л ( $T=0,24\pm 0,07$ ) до  $5\cdot 10^{-5}$  моль/л ( $T=0,12\pm 0,03$ ) не оказывают острого токсического действия.

Методика с использованием тест-объекта *Chlorella vulgaris* Beijer основана на регистрации различий в оптической плотности тест-культуры водоросли хлорелла, выращенной на среде, не содержащей токсических веществ (контроль) в тестируемых пробах, в которых эти вещества могут присутствовать. Измерение оптической плотности суспензии водоросли позволяет оперативно контролировать изменение численности клеток в контрольном и опытном вариантах острого токсического эксперимента, проводимого в специализированном многоцветном культиваторе. Критерием токсичности является снижение на 20% (подавление роста) или увеличение на 30% (стимуляция роста) величины оптической плотности культуры водоросли, выращиваемой в течении 22 часов на тестируемой пробе по сравнению с ее ростом на контрольной среде, приготовленной на дистиллированной воде.

В ходе проделанной работы были получены следующие результаты: в растворах всех концентраций наблюдалась стимуляция роста водоросли хлорелла от 8,3% до 23,2%, что не превысило критерия токсичности. Таким образом, исследованные концентрации изобутилового спирта не токсичны для данного тест-объекта.

Установление острой токсичности данного диапазона концентраций изобутилового спирта проводится в рамках научных исследований лаборатории биомониторинга и биотестирования Регионального центра государственного экологического контроля и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия по Кировской области.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД ОРИЧЕВСКОГО РАЙОНА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ И УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ**

*В. А. Титова<sup>1</sup>, Ю. И. Мамаева<sup>2</sup>, С. А. Менялин<sup>2</sup>, Т. Я. Ашихмина<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Филиал «ЦЛАТИ по Кировской области» ФГУ «ЦЛАТИ по ПФО»,*

*<sup>2</sup> Региональный центр государственного экологического контроля и мониторинга по Кировской области*

Основными поверхностными водными объектами в районе хранения и уничтожения химического оружия являются: река Вятка, ее притоки первого порядка (Большая Холуница, Погиблица, Язильница, Большой Мурдюк, Белый Кишкиль); притоки второго порядка (Чернушка, Березовка, Холуница, Бражи-

ха, Васевка, озера Лопатинское, Савиновское и Карповые, а также искусственные водоемы – пруды пгт. Мирный и с. Пищалье).

Воды малых рек исследуемой территории для хозяйственно-питьевого водоснабжения практически не используются. Реки Погиблица и Язильница являются водоприемниками сточных вод. Река Вятка в пределах исследуемой территории также принимает значительное количество сточных вод, основным поставщиком которых являются очистные сооружения пгт. Мирный.

Объектами наших исследований были природные воды поверхностных водоемов, грунтовые воды из наблюдательных скважин, подземные воды из эксплуатационных скважин и питьевых колодцев. Для изучения состояния природных вод было отобрано и проанализировано 146 проб, кроме того, изучалась вода поверхностного ливневого стока (5 проб). Проведено более 3 тыс. исследований проб природной воды.

В пробах воды определялись: цветность, мутность, водородный показатель, взвешенные вещества, азот аммония, нитриты, нитраты, растворенный кислород, общая жесткость, сухой остаток, хлориды, сульфаты, фториды, фосфаты, запах при 20<sup>0</sup> и при 60<sup>0</sup>С, свинец, медь, цинк, никель, железо, ХПК, БПК, гидросульфаты, сероводород, мышьяк, изобутиловый спирт, вещество типа Vx.

Нами выявлено, что в пробах воды, отобранных из эксплуатационных скважин, содержание определяемых компонентов не превышает предельно-допустимых концентраций, за исключением показателей в пробах воды из скважины, расположенной на территории войсковой части объекта хранения и уничтожения химического оружия, в которой мутность на 2,6 ЕМФ больше допустимого норматива. В пробах воды из эксплуатационной скважины, находящейся в зоне международных инспекторов обнаружено повышенное содержание железа (0,69 мг/дм<sup>3</sup>), цветность достигает от 40 до 90 градусов, а мутность до 6,3 ЕМФ.

В программу наших исследований входило изучение состояния грунтовых вод 11 наблюдательных скважин, расположенных по периметру промышленной площадки объекта хранения и уничтожения ХО по 22 показателям. В ходе проведенных исследований установлено, что в пробах воды всех 11 наблюдательных скважин содержание железа колеблется от 0,68 до 22,2 мг/дм<sup>3</sup>, повышенная мутность (от 7,1 до более 8 ЕМФ). Увеличенная цветность в наблюдательных скважинах: № 1 (до 65 градусов), № 2 (753–860 градусов), № 3 (до 53 градусов), № 4 (116–252 градуса), № 5 (119–1094 градуса), № 7 (620–973 градуса), № 8 (373–1160 градусов), № 9 (до 164 градусов). Повышенное значение по химическому потреблению кислорода (ХПК) нами отмечается в наблюдательных скважинах: № 2 (33–46 мг О<sub>2</sub> /дм<sup>3</sup>), № 7 (19–39 мг О<sub>2</sub> /дм<sup>3</sup>). Следует отметить, что приведенные повышенные значения относительно утвержденных нормативов по наблюдательным скважинам не имеет. Кроме того, наблюдательные скважины не глубокого залегания, они выполнены на глубине только 10–15 м, для того, чтобы отследить происходящие в почвах процессы, и в первую очередь, связанные с возможным загрязнением. Содержание загрязняющих веществ из-за фактора климатических усло-

вий (дожди, жара, сухость и т. д.) в данных почвенных горизонтах может колебаться. Например, в ходе дождей почвы промываются и, это способствует тому, что в грунтовых водах идет накопление, как загрязняющих веществ, так и продуктов природного происхождения, обеспечивающих повышение мутности, цветности, содержания железа и других, связанных с этими процессами показателей. Повышенные значения ХПК свидетельствует о содержании органических компонентов в грунтовых водах.

В исследуемой воде, взятой из колодцев изучалось 23 показателя. Превышение нормативов выявлено по 5 показателям (табл. 1).

Таблица 1

**Данные о состоянии питьевой воды из колодцев,  
расположенных на территории ЗЗМ ОУХО**

№	Место расположения колодца	Номер точки мониторинга	Превышение нормативов (в число раз)				
			Мутность	Цветность	ХПК	Нитраты	Железо подвижное
1	д. Новожилы	169	1,8	1,6–1,8	–	–	–
2	д. Новожилы	170	3,5	2,5–3,2	1,9	2,5	–
3	д. Марадыково	171	6	2,7–6	1,7	–	–
4	д. Марадыково	172	–	1,9	1,6	–	–
5	д. Серичи	173	6,5	1,5–4,4	2,1–2,3	2,4–3,0	–
6	д. Чигили	175	6,9	1,3–3,0	2,1–3,3	1,6–3,9	1,6

Примечание: – не выявлено превышений по данным показателям.

Исследование проб поверхностной воды на территории ЗЗМ проводилось по 19 показателям. Нами выявлено превышение нормативов в пробах воды поверхностных водоемов по 8 показателям (табл. 2).

Таблица 2

**Данные о состоянии поверхностных природных вод**

№	Название водотока	Место расположения водотока	Превышение нормативов (в число раз)						
			БПК <sub>5</sub>	ХПК	Железо	Нитраты	Аммонийный азот	Фосфаты	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Пруд	п. Мирный	1,7	–	–	–	–	–	–
2	Река Вятка	у зоны международных инспекторов	–	1,3–1,7	1,3–4,4	–	–	–	–
3	Река Погиблица	за железнодорожной линией	1,9	1,7	8,3–13,0	1,8	–	–	–
4	Река Погиблица	50–100 м ниже очистных сооружений п. Мирный	7,8	5,3	4,4		18	1,7	* менее 0,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Река Погиблица	устье	1,7	–	5–11	–	1,5	–	–
6	Река Погиблица	место впадения пруда	1,9	2,3	5	–	–	–	менее 1,6

Примечание

– отклонений не выявлено (при норме не менее 4 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>)

Полученные данные по состоянию природных вод на участках экологического мониторинга в пробах воды, отобранной в период пуско-наладочных работ и начала работы объекта вполне согласуются с результатами фоновое обследования водотоков, колодцев и скважин на территории СЗЗ и ЗЗМ объекта хранения и уничтожения химического оружия.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕСЯТИЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ В Р. УРЖУМКЕ НА ТЕРРИТОРИИ Г. УРЖУМА

*В. М. Тимонюк, А. Н. Васильева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Систематическое наблюдение за концентрацией химических загрязнителей в воде р. Уржумки в зоне влияния городской территории проводится с 1994 года.

На обследуемом участке реки, длина которого составляет около 20 км, в течение 10 лет действовали 6 постоянных точек отбора проб воды. Четыре из них располагались на территории города в местах, соответствующих наибольшей антропогенной нагрузке на водоток, а две являлись контрольными. Контрольные пробы отражали состав речной воды до попадания в зону влияния города и после ее прохождения (приблизительно в 5 км ниже городской черты по течению, перед впадением Уржумки в Вятку).

Ежегодно, в период осенней межени, определялись следующие компоненты: хлориды, сульфаты, соединения азота (аммоний, нитриты, нитраты), железо общее, медь. Все эти загрязнители могут иметь как природное, так и антропогенное происхождение. Метод контроля – фотоколориметрия.

Анализ накопленного материала позволяет сделать некоторые выводы.

Во-первых, содержание загрязнителей в речной воде до ее попадания в городскую черту в течение всего периода наблюдения оставалось практически постоянным. Отмечались только небольшие отклонения от средних за 10 лет значений. Наиболее существенными были колебания концентрации сульфатов – в пределах  $\pm 10$  мг/л. Абсолютные значения концентраций примесей невелики, составляют 0,01 – 0,3 ПДК<sub>рх</sub>.

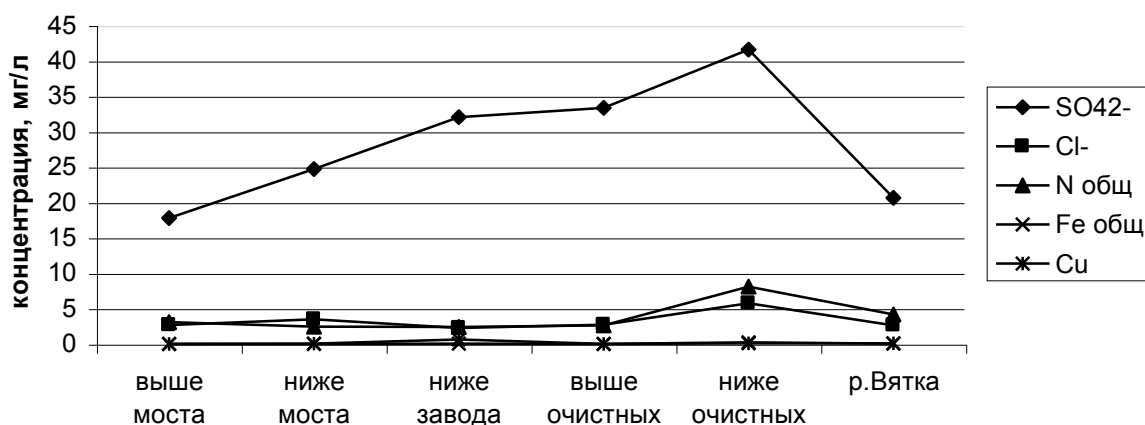
Большой срок наблюдений позволяет предположить, что состав воды в данной точке отбора соответствует природному фону, а небольшие отклонения концентраций загрязнителей от средних за этот период значений связаны с колебаниями объема стока реки из-за погодных условий в конкретном году.

Во-вторых, сразу же после попадания реки на территорию города ежегодно наблюдается одинаковая картина: заметное повышение концентрации сульфатов, причем на протяжении городской черты их содержание неуклонно возрастает; постоянство содержания металлов и нитритов во всей зоне антропогенного воздействия, соответствующее по величине исходным концентрациям; резкое увеличение содержания хлоридов после сброса в реку очищенных на биологических очистных сооружениях города (БОС) хозяйственно-бытовых стоков; существенные колебания концентраций ионов аммония и нитратов по мере прохождения воды по территории города. При этом отмечается, что концентрации соединений азота, соответствующих разной степени его окисления, взаимообусловлены: снижение содержания азота в аммиачной форме всегда сопровождается увеличением концентрации нитратного азота.

Характер изменения концентраций примесей по мере продвижения реки по территории города на протяжении всего периода наблюдений оставался постоянным и отражал влияние поступления сточных вод от различных городских источников.

Колебания концентраций примесей в каждой точке отбора проб за период наблюдений были незначительными, в пределах 0,1 ПДК<sub>рх</sub> (как и в начальной точке). Это говорит о постоянстве величины антропогенной нагрузки на водоток и позволяет построить усредненные графики распределения загрязнителей на исследованном участке реки (рис.).

**Средние значений концентраций ионов за 1995-2005 годы**



*Рис.* Усредненные показатели загрязнения воды в р. Уржумке за 1995–2005 гг.

Как показывает рисунок, наибольший вклад в загрязнение реки вносят сточные воды с городских БОС. Однако и этот источник загрязнения не приво-

дит к значительному повышению концентраций загрязнителей, их величины даже не приближаются к значениям ПДК<sub>рх</sub>.

В-третьих, концентрации всех исследованных загрязнителей в устье Уржумки (на рис. – р. Вятка) практически не отличаются от таковых в начальной точке отбора проб. Такое «возвращение» состава воды к исходному состоянию говорит о высокой восстановительной способности реки и подтверждает высказанное выше предположение о том, что концентрации примесей в точке № 1 (выше моста) обусловлены преимущественно природным фактором.

Таким образом, в настоящее время река Уржумка является устойчивой экосистемой, в которой достаточно эффективно действуют процессы самоочищения. Последствия производственной и хозяйственно-бытовой деятельности, которая осуществляется населением в последние 10 лет на территории г. Уржума, не превышают восстановительной способности водотока и не нарушают экологического равновесия. Состояние реки можно считать близким к экологической норме.

Длительность периода наблюдений позволяет сделать экологический прогноз: при сохранении существующего в настоящее время уровня антропогенной нагрузки на р. Уржумку экологическое равновесие в реке будет сохраняться неопределенно долго. Возможны небольшие колебания концентраций основных загрязнителей, связанные с изменением погодных условий.

## **СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА КАК КРИТЕРИЙ ЛАНДШАФТНОГО МОНИТОРИНГА**

*Н. Д. Охорзин*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Почва, являясь самостоятельным элементом ландшафта, отражает все изменения в нем, становясь его «зеркалом» и «памятью». Каждый природный компонент накладывает свой отпечаток на строение и свойства почвы, определяя в итоге уровень ее плодородия. С усилением антропогенного воздействия на природную среду почва стала важнейшим показателем в ее мониторинге. Но почвы, на каком бы уровне мониторинга они бы ни анализировались, занимают всегда определенное пространство, образуют почвенный покров. Он, как пространственное понятие, состоит из элементарных почвенных ареалов (ЭПА), внутри которого отсутствуют какие-либо почвенно-географические единицы (Фридланд, 1965). Содержание ЭПА определяется названием образующей его почвы на самом низком уровне почвенной классификации. Площадь, форма и степень расчлененности (извилистости) границ определяет геометрию ЭПА, которая зависит как от природных условий его формирования, так и от антропогенного воздействия.

Изучение почвенного покрова показало, что в разной степени генетически связанные ареалы почв образуют почвенные комбинации (ПК). Все ПК по характеру строения объединяются в шесть основных групп: комплексы, пятни-

стости, сочетания, вариации, мозаики и ташеты (Фридланд, 1972). При этом каждая из вышеназванных ПК характеризуется не только тем, какие ареалы почв ее образуют, но и направленностью генетической связи между ними. Затем определяется форма участия почв в каждой группе ПК через анализ их состава и занимаемую площадь. Далее характеристика ПК дополняется картометрическими показателями (коэффициентами, индексами) сложности, контрастности и неоднородности. В итоге определяется генетико-геометрическая форма ПК, которая четко отражает факторы дифференциации почвенного покрова. Многократное повторение почвенных комбинаций создает определенную структуру почвенного покрова (СПП). ПК могут при этом рассматриваться как модели СПП с разным уровнем обобщения. Анализ изменения качественных и количественных характеристик СПП во времени позволяет сделать вывод об изменениях в направленности почвообразовательных процессов, а также о положительной или отрицательной роли этих изменений.

Это рассмотрим на примере изучения влияния осушительно-мелиоративных мероприятий на двух «ключевых» участках, расположенных во внеледниковой части южно-таежной подзоны, но в разных литолого-геоморфологических условиях. Анализ изменений в ПК проводился на уровне детального масштаба (1:2000).

Ключевой участок «Таранки» расположен на нижней трети слабovolнистого пологого склона водораздела с хорошо развитой овражно-балочной сетью. Почвообразующие породы представлены покровными пылеватými суглинками и глинами. Почвенная комбинация здесь была представлена микросочетанием комплекс-пятнистости дерново-средне- и дерново-сильноподзолистых обычных или глееватых почв, дерновых глееватых оподзоленных почв и почв овражно-балочного комплекса ( $P_2^D \cdot P_3^D P^{DG} D^{GOp} + ОБК$ ). Обследование, проведенное через 20 лет, выявило отсутствие в составе микросочетания дерновых глееватых оподзоленных почв ( $D^{GOp}$ ) и явное доминирование дерново-среднеподзолистых почв ( $P_2^D$ ), т.е. произошла гомогенизация почвенного покрова. Это подтверждается и картометрическими показателями (табл.). Увеличилась средняя величина ЭПА, уменьшилась их расчлененность. ПК стала геометрически менее дифференцирована, менее контрастна и более однородна.

Ключевой участок «Лубягино» также расположен в нижней трети пологого склона водораздела, но с хорошо выраженным холмисто-западинным микрорельефом и лощиннообразным понижением. Почвообразующие породы представлены мореными суглинками, «двучленными» отложениями и полнопрофильными водно-ледниковыми супесями. Почвенная комбинация была представлена микросочетанием комплекс-пятнистости дерново-сильно- и дерново-среднеподзолистых обычных и глееватых, дерновых глееватых и дерновых глееватых почв с вариацией средне- и сильноподзолистых супесчаных почв ( $P_3^D \cdot P_2^D P^{DG} D^G DG + (P_2 - P_3)$ ). Исходный компонентный состав отражал более высокую степень оподзоленности и оглеенности почвенного покрова, его более



сложный состав и пространственный рисунок по сравнению с почвенным покровом ключевого участка «Таранки».

Таблица

### Изменение картометрических показателей

Картометрические показатели	Кл. уч-ток «Таранки»		Кл. уч-ток «Лубягино»	
	До осушения	После осушения	До осушения	После осушения
Средняя величина ЭПА, в га	0,56	1,32	0,62	0,27
Коэффициенты:				
расчленения	2,3	1,4	2,7	2,2
сложности	2,7	1,4	3,5	6,7
контрастности	7,5	6,6	12,0	12,2
неоднородности	20,2	9,1	42,7	95,8

Обследование, проведенное через 20 лет, выявило исчезновение вариации подзолистых почв, сокращение площади ареалов дерново-подзолистых глееватых, дерново-глееватых и, особенно, дерновых глеевых почв, т.е. произошло уменьшение степени оглеенности и оподзоленности в почвенном покрове ключевого участка. ЭПА стали менее расчлененными, но более мелкими, что увеличило геометрическую дифференцированность (сложность) ПК (табл.). Изменение в контрастности почвенного покрова незначительны, но резкое увеличение сложности способствовало возрастанию интегрального показателя его неоднородности. Произошла гетерогенизация почвенного покрова.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фридланд В. М. О структуре (строении) почвенного покрова. // Почвоведение, 1965. № 4. – С. 15–28.
2. Фридланд В. М. Структура почвенного покрова. – М.: Мысль, 1972. – С. 423.

### КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА В ПОЧВЕ И ПРИРОДНОЙ ВОДЕ В РАЙОНЕ ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

*Т. Я. Ашихмина, В. А. Титова, Н. Г. Катаева,  
Т. Л. Недопекина, А. С. Толстикова, С. В. Петров, М. В. Носкова*  
Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,  
Региональный центр государственного экологического контроля и  
мониторинга по Кировской области, Киров

Железо один из наиболее распространенных элементов литосферы (приблизительно 5% от ее массы). В химическом составе почв на его долю приходится от 0,5 до 6(12)%, среднее содержание железа по Виноградову (1957) – 3,8%. Технофильность этого элемента примерно равна  $T_{Fe} = (3,1 \cdot 10^8)$ :  $4,65 = 6,6 \cdot 10^7$ . В почвах железо присутствует в составе оксидов и гид-

роксидов, силикатов, в виде комплексных соединений с органическим веществом.

Железо является микроэлементом необходимым для роста и развития растений. Доступность его растениям связана с содержанием в почве его подвижных форм. Поведение железа в почвах зависит от кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий. Наиболее обогащены подвижными формами железа кислые почвы. В условиях избыточного увлажнения происходит восстановление трехвалентного железа до двухвалентного, что способствует увеличению его растворимости и, нередко, накоплению в токсичных для растений количествах. Преобразование соединений железа осуществляется при участии микроорганизмов, некоторые виды которых могут аккумулировать его на поверхности клеток.

Железо отличается разнообразием форм соединений в почве и, в свою очередь, может влиять на поведение элементов питания и тяжелых металлов. Известно, что водные оксиды железа в зависимости от рН либо интенсивно поглощают ионы кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия, свинца, либо обладают высокой сорбционной емкостью по отношению к фосфатам, молибдатам, селенатам.

Соединения железа определяют цвет почвенных горизонтов и дают возможность диагностировать ряд процессов (подзолообразование, оглеение и другие), а также определять классификационную принадлежность почв. Известно, что в кислых почвах с промывным типом водного режима железо, наряду с другими компонентами, мигрирует вниз по профилю, разделяя его на элювиальную и иллювиальную части. В глеевых горизонтах соединения двухвалентного железа прокрашивают почвенную массу в сизоватые тона.

Помимо природных условий на изменение подвижности элемента может влиять антропогенный фактор – кислотные дожди, внесение удобрений, выбросы предприятий.

Нами исследовалось содержание железа в почве и природной воде на территории СЗЗ и ЗЗМ объекта хранения химического оружия. Пробы почвы отбирались с 11 участков мониторинга, расположенных в направлении от строящегося объекта уничтожения химического оружия на север и северо-восток. Пробы грунтовых вод взяты из 11 наблюдательных скважин, пробуренных и установленных по периметру промышленной площадки объекта хранения и уничтожения ОВ. Отбор проб воды поверхностных водотоков проведен в 17 пунктах мониторинга.

Железо в природных водах определялось по методике «МВИ массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой» (ПНДФ 14.1:2.50-96). Метод определения основан на образовании сульфосалициловой кислотой с солями железа окрашенных комплексных соединений, в слабокислой среде с солями железа (III) – красное окрашивание, в слабощелочной среде с солями железа (II) и (III) – желтое окрашивание.

Валовое содержание железа в порошковых пробах почв определялось рентгено-флюоресцентным методом на спектрокане МАКС-GF2E. Железо (III) в пробах почв определялось в кислотной вытяжке фотометрическим методом. Измерялась оптическая плотность окрашенных растворов и по ней устанавливалась концентрация ионов железа (III) в растворе. Железо (II) определяли перманганатометрией в кислотной вытяжке, подкисленной 2 н раствором серной кислоты, до появления устойчивой бледно-розовой окраски. Полученные данные приведены в таблицах 1–3.

Таблица 1

**Содержание железа в воде наблюдательных скважин**

Номер скважины	pH	Содержание железа, мг/дм <sup>3</sup>
1	7,98	2,3 ± 0,3
2	6,76	7,9±0,8
3	7,60	42,5±4,2
4	6,69	33,2±3,3
5	6,78	21,8±2,1
6	6,06	1,4±0,2
7	6,60	12,7±1,2
8	6,54	11,9±1,2
9	7,00	3,8±0,6
10	8,19	0,6±0,2
11	7,05	8,8±0,9

По данным таблицы можно сделать вывод о том, что количественное содержание железа (III) в грунтовых водах скважин колеблется от 0,6 до 42,5 мг/дм<sup>3</sup>. Такая разность в количественных значениях может быть объяснена тем, что наблюдательные скважины выполнены на глубине 10–15 м, то есть они не глубокого залегания. Содержание загрязняющих веществ, в том числе соединений железа, из-за фактора климатических условий (дожди, жара, сухость), кислотности среды, микробиологической деятельности в данных почвенных горизонтах может значительно колебаться. Миграция соединений железа, как и алюминия, и марганца в почвах с изменением водного режима существенно меняется. Подвижные формы железа в условиях влажных почв активно мигрируют в вертикальном и горизонтальном направлениях. В случае промывных почв они преимущественно мигрируют в вертикальном направлении. Полученные повышенные значения железа в пробах воды наблюдательных скважин относительно, так как утвержденных нормативов для этих показателей не имеется.

Таблица 2

**Содержание железа в природной воде водоемов, расположенных  
на территории зоны защитных мероприятий  
объекта хранения химического оружия**

№ точки мониторинга	pH	Содержание железа, мг/дм <sup>3</sup>
45	7,35	0,23±0,02
62	7,36	2,1±0,30
63	8,08	0,3±0,02
64	7,64	1,9±0,30
66	8,33	0,4±0,02
69	8,42	6,1±0,20
79	8,30	0,1±0,01
87	7,15	0,87±0,04
92	8,27	0,4±0,03
102	7,62	0,23±0,02
124	8,19	0,4±0,03
128	8,32	0,5±0,03
131	7,68	0,18±0,02
139	7,73	0,2±0,01
140	7,41	0,19±0,01
141	7,30	0,72±0,04
159	8,09	5,3±0,30

Норматив ПДК Fe<sub>общ.</sub> в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Анализируя табличные данные можно сделать вывод о том, что в 10 пунктах мониторинга из 17 анализируемых имеет место превышение ПДК по железу и наибольшие значения отмечаются в точках № 62, 64, 69, 159 (р. Погиблица, р. Вятка, пруд п. Мирный).

Таблица 3

**Содержание общего и подвижных форм железа в пробах почв,  
отобранных на территории СЗЗ и ЗЗМ (с северной, северо-восточной  
части) от объекта хранения и уничтожения химического оружия**

№ точки	Глубина отбора проб, см.	pH <sub>KCl</sub>	Fe <sub>общ.</sub> , мг/кг	Fe <sup>+3</sup> мг/кг	Fe <sup>+2</sup> мг/кг
1	2	3	4	5	6
1	0-5	3,35	24948,4±2396,7	3810,22	437,96
	0-10	3,32	16219,0±1838,0		
	5-10	3,21	8445,3±1340,5		
4	0-3	3,58	37882,3±3224,5	2868,35	333,53
	3-7	3,49	140018,8±1696,2		
	0-10	3,52	33061,8±2916,0		
5	0-5	3,46	28587,0±2629,6	4088,86	531,4
	5-20	3,40	15372,4±1783,8		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
7	0-5	4,36	12978,7±1630,6	2991,93	358,87
	0-8	4,43	14022,8±1697,5		
	8-18	3,61	13246,4±1647,8		
9	0-3	3,10	18466,3±1981,6	3440,01	378,45
	0-5	3,08	18177,9±1963,4		
	3-12	3,13	19733,1±2062,9		
28	0-5	3,61	16408,8±1850,2	3179,08	392,48
32	0-5	3,39	15291,5±1778,7	3390,89	394,29
	0-10	3,47	20745,5±2127,7		
34	0-5	3,32	25603,1±2438,6	3461,30	412,06
	0-15	3,19	13003,0±1632,2		
35	0-5	5,14	46525,0±3777,6	3920,76	426,17
	5-20	5,00	54997,5±4319,8		
36	0-3	3,82	15545,3±1794,9	2643,18	322,34
	3-12	3,54	11986,9±1567,2		
37	0-5	4,69	33776,9±2961,7	3404,31	374,44

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что на исследуемой территории преобладают кислые почвы, рН солевых почвенных вытяжек (табл. 3) находится в пределах 3,08–5,14. Нормативы по содержанию в почве соединений железа не установлены. Как отмечалось выше, средние значения концентрации железа в почве составляют 38000 мг/кг, варьируя в широких пределах. В порошковых пробах почв исследуемой территории общее содержание железа составляет от 11986,9 до 54997,5 мг/кг, что вполне согласуется с фоновыми значениями для почв Кировской области. Содержание железа (III) в почвенных образцах значительно превышает количество закисного железа и составляет 82–94 % от кислоторастворимого железа.

### **ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ПОЛИГОНА БЫТОВЫХ ОТХОДОВ П. КОСТИНО**

*Т. Я. Ашихмина, Н. Н. Яговкина, А. В. Зонов,  
Л. В. Пересторонин, Д. А. Цеховой*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
ООО Спецавтохозяйство, Киров*

Огромная энергоресурсоемкость всей нашей промышленности, ее многоотходность, обуславливают значительные нагрузки на окружающую природную среду, ее загрязнение. Наибольшее количество отходов образуется в добывающих и перерабатывающих природные ресурсы отраслях.

В результате деятельности человека значительное количество отходов сосредотачивается на территории свалок, оказывающих необратимое биогеохимическое воздействие на окружающую среду. Объем мусорных свалок воз-

растает в 3–4 раза быстрее, чем численность населения на планете. В результате развития экономики на основе интенсивного потребления ресурсов возникла реальная опасность разрушения механизма саморегулирования биосферы с неясными последствиями и возможностью катастрофы вплоть до уничтожения человечества.

На территории России накоплено свыше 80 млрд. тонн твердых отходов. При этом под объекты размещения свалок твердых бытовых отходов из хозяйственного оборота изымаются сотни тысяч гектаров земель. Сконцентрированные на свалках отходы являются источником загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферы, почвы и растений.

Образование твердых бытовых отходов составляет 250–300 кг на душу населения в год. В большинстве населенных пунктов России, и г. Киров не является исключением, бытовые отходы складываются на свалках.

Полигоны ТБО, отвечающие экологическим требованиям в настоящее время отсутствуют в крупных районных центрах и поселках городского типа Вятские Поляны, Слободской, Нолинск, Котельнич, Кирс, Вахруши, Сосновка и др. На территории области с каждым годом увеличивается количество несанкционированных свалок. Надвигается острая проблема утилизации пластиковой упаковки, одноразовой посуды.

Переполнение свалок бытовых отходов представляет серьезную опасность для окружающей природной среды. Имеющийся в г. Кирове специализированный объект для захоронения твердых бытовых отходов в п. Костино не соответствует потребностям города по вместимости, санитарным нормам и по требованиям природоохранного законодательства. Эксплуатация его продолжается в отсутствие лимитов на размещение отходов. Общая масса размещения на данной свалке отходов более чем в 1,5 раза превышает объем возможного размещения.

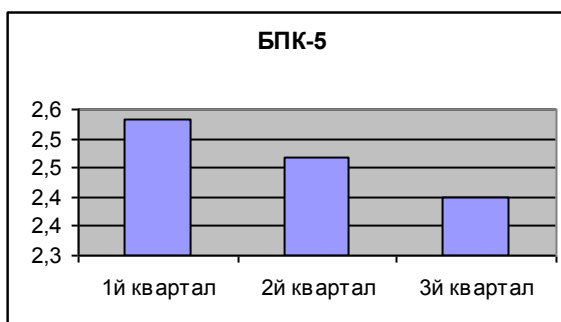
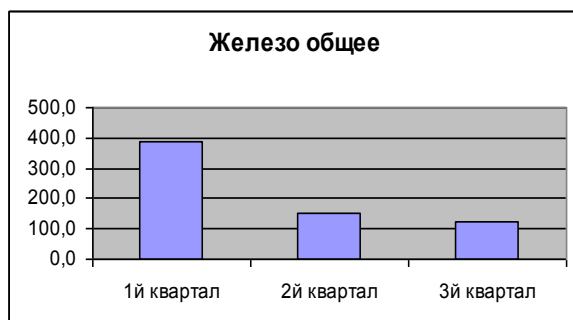
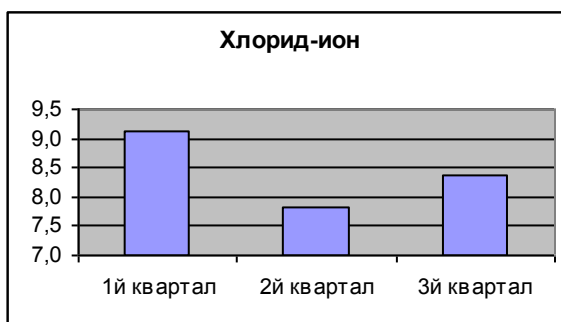
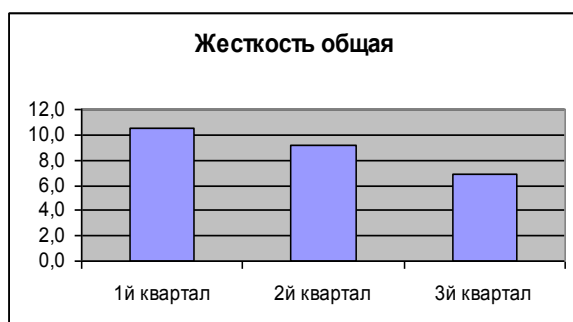
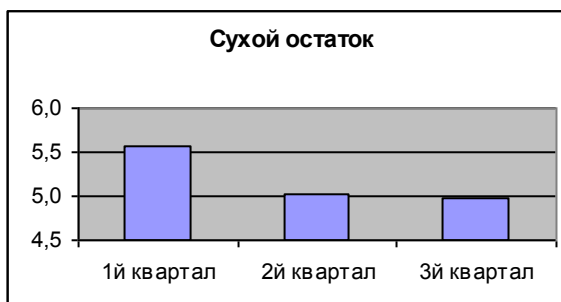
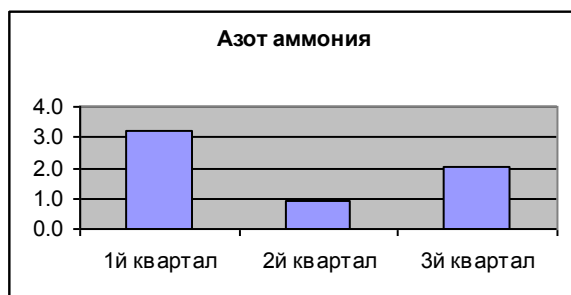
Совместно с сотрудниками Объединения спецавтохозяйства г. Кирова нами проведены исследования подземных вод из трех наблюдательных скважин полигона твердых бытовых отходов в п. Костино. Анализ подземных вод из скважин проводился по 24 показателям химической лабораторией «ЦЛАТИ» по Кировской области. Превышение установленных нормативов ПДК загрязняющих веществ во всех трех скважинах отмечается по железу общему (валовому) от 103 до 633 (долей ПДК); азоту аммонийному от 1,3 до 3,2; хлоридам (от 4,1 до 13); БПК<sub>полн</sub> (от 1,6 до 4,5); ХПК (от 7 до 28) и в скважине № 1 по нефтепродуктам (от 1,3 до 2,1 долей ДПК).

Сравнительный анализ основных показателей загрязняющих веществ по наблюдательным скважинам полигона ТБО (п. Костино) за 2006 год приведен в таблице 1.

**Сравнительный анализ основных показателей загрязняющих веществ  
по наблюдательным скважинам полигона ТБО (в долях ПДК)**

№ пп	Определяемый показатель	ПДК мг/дм <sup>3</sup>	1 кв. 2005			2 кв. 2005			3 кв. 2005			4 кв. 2005		
			1 скв.	2 скв.	3 скв.	1 скв.	2 скв.	3 скв.	1 скв.	2 скв.	3 скв.	1 скв.	2 скв.	3 скв.
2	ХПК	30,000	8,0	7,0	9,5	13,0	23,0	13,0	8,0	28,0	15	15	35	21
3	Сухой остаток	1000,000	5,1	6,9	6,2	3,2	5,8	4,4	2,5	5,7	4,4	3,4	8,2	5
7	Азот аммония	1,500	3,2	1,4	1,6	2,7	3,0	2,7	1,3	4,3	2,6	6,1	4,6	3,1
10	Общая жесткость	7,000	13,0	16,0	17,0	3,9	12,5	9,2	3,2	14,0	8	4,6	17	9,3
11	Хлорид-ион	350,000	9,7	13,0	11,0	5,5	10,6	7,7	4,1	11,0	7	6	14	8,8
13	Железо общее (валов.)	0,300	227,0	633,0	150,0	120,0	103,0	200,0	227,0	413,0	353	257	690	157
14	Нефтепродукты	0,300	1,3	2,1	1,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
22	БПК 5	4,000	–	–	–	4,5	4,3	4,0	1,6	2,6	2,8	4,1	6,9	3,4

Подобная картина по загрязнению подземных вод в наблюдательных скважинах данного полигона имела место, как в предыдущие годы, так и проявляется в настоящее время. Кратность превышения ПДК по аммонийному азоту, хлоридам, общему железу, сухому остатку, общей жесткости, БПК за 2006 г. представлена на диаграммах рис. 1–6. Полученные данные свидетельствуют о том, что в большей степени загрязнение воды в наблюдательных скважинах отмечается в весенний и осенний периоды.



Администрацией города Кирова в течение уже многих лет рассматривается вопрос о строительстве мусороперерабатывающего завода. Конечно, подобные заводы сами являются источниками загрязнения окружающей среды, в частности, имеются данные о возможности образования диоксинов при переработке твердых бытовых отходов. Однако, при совершенствовании технологии переработки, правильном выборе места дислокации завода, оснащении современными средствами защиты окружающей среды ущерб природе может быть сведен к минимуму. В большинстве же районных центров и других населенных пунктов захоронение ТБО на полигонах будет оставаться в обозримом будущем основной формой обращения с отходами. При этом объективно будут возрастать требования к сбору, хранению, перемещению ТБО.



Кроме изучения состояния подземных вод нами планируется провести исследования по изучению состояния биологических систем, почвенного состава, в районе расположения полигона в п. Костино.

## ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА В ПОЧВЕ И ПРИРОДНЫХ ВОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ ЗЗМ ОБЪЕКТА ХРАНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ»

*Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, К. С. Родыгин, М. А. Пукальчик,  
Т. Л. Недопекина, Н. Г. Катаева, А. М. Кибисhev*  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН,  
РЦГЭКиМ ОХУХО по Кировской области, Киров

В процессе эксплуатации объекта по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ в природный комплекс могут попасть различные формы фосфорных соединений, поэтому крайне необходимо изучение фосфора (минерального, органического и общего) в природных средах и объектах на территории района размещения объекта хранения и уничтожения химического оружия.

В ходе фоновых мониторинговых исследований 2004-2005 годов до начала действия объекта уничтожения химического оружия нами определялось содержание минерального фосфора в окружающей природной среде. При невысоком среднем уровне содержания соединений фосфора в почве и снеге были отмечены места с повышенным по отношению к фону содержанием фосфатов в почве (рис. 1).

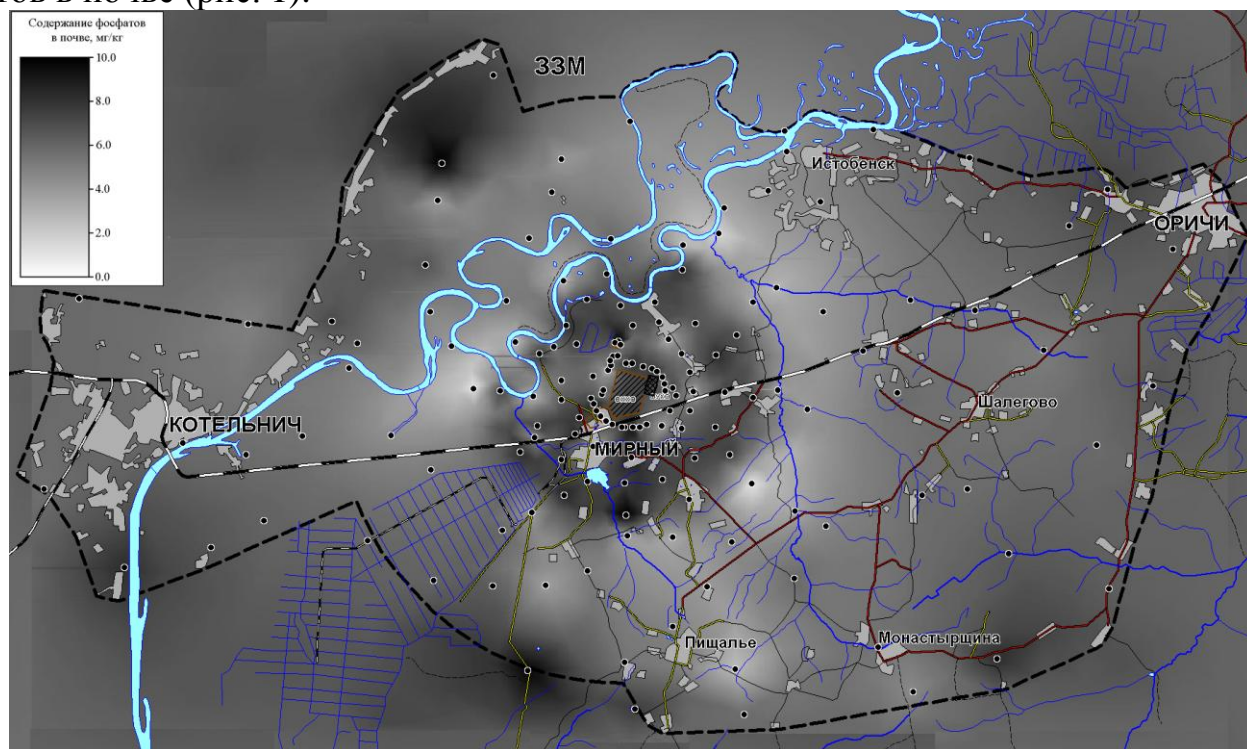


Рис. 1. Карта-схема содержания фосфатов в почвах на территории ЗЗМ объекта хранения ХО «Марадыковский» (2004 г.)

В 2006 г. содержание фосфатов исследовалось в подземных водах наблюдательных скважин. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в скважинах № 2, 5, 7, 8 (табл. 1, рис. 2) отмечается повышенные значения по минеральному фосфору в сравнении с остальными скважинами. Нормативов по воде наблюдательных скважин не установлено.

Таблица 1

**Содержание фосфатов в воде наблюдательных скважин**

Номер скважины	pH	Содержание фосфатов, мг/дм <sup>3</sup>
1	7,98	менее 0,05
2	6,76	0,42±0,06
3	7,60	0,14±0,02
4	6,69	0,1±0,01
5	6,78	0,49±0,07
6	6,06	менее 0,05
7	6,60	0,52±0,05
8	6,54	0,48±0,07
9	7,00	0,18±0,03
10	8,19	менее 0,05
11	7,05	менее 0,05

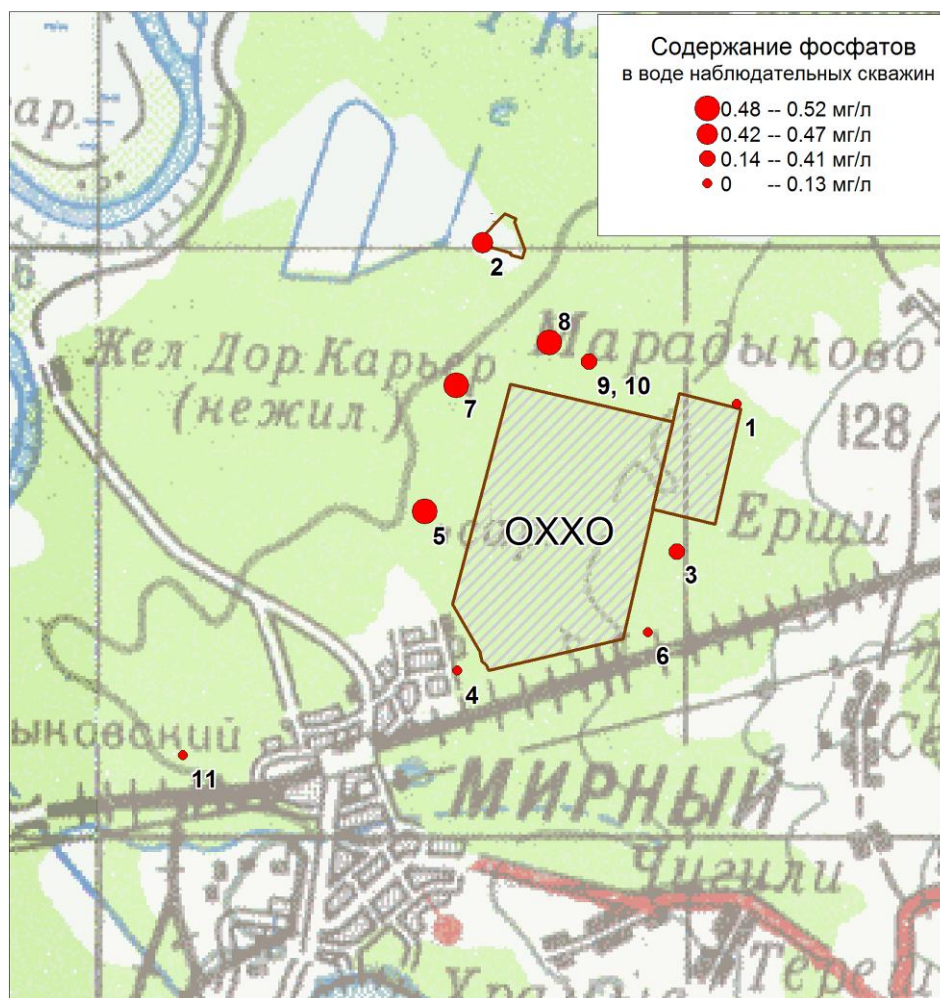


Рис. 2. Карта-схема содержания фосфатов в воде наблюдательных скважин вокруг комплекса объектов по хранению и уничтожению ХО «Марадыковский»

В табл. 2 и на рис. 3 приведены данные о содержании фосфатов в природных водах на территории ЗЗМ. Превышение норматива по фосфатам в природной воде не зафиксировано.

Таблица 2

**Содержание фосфатов в природной воде водоемов, расположенных на территории зоны защитных мероприятий объекта хранения химического оружия**

№ точки мониторинга	pH	Содержание фосфатов, мг/дм <sup>3</sup> (норматив 3,5 мг/дм <sup>3</sup> )
16	7,24	менее 0,05
17	7,13	0,47±0,07
26	6,82	менее 0,5
34	7,36	0,25±0,04
36	7,01	менее 0,05
37	8,16	0,46±0,07
62	7,36	0,31±0,05
64	7,64	1,9±0,30
66	8,33	0,13±0,02
79	8,30	0,11±0,02
84	8,34	менее 0,05
87	7,15	0,40±0,06
88	7,30	менее 0,05
131	7,68	0,15±0,02
140	7,41	0,16±0,02
141	7,30	0,13±0,02
159	8,09	0,28±0,04

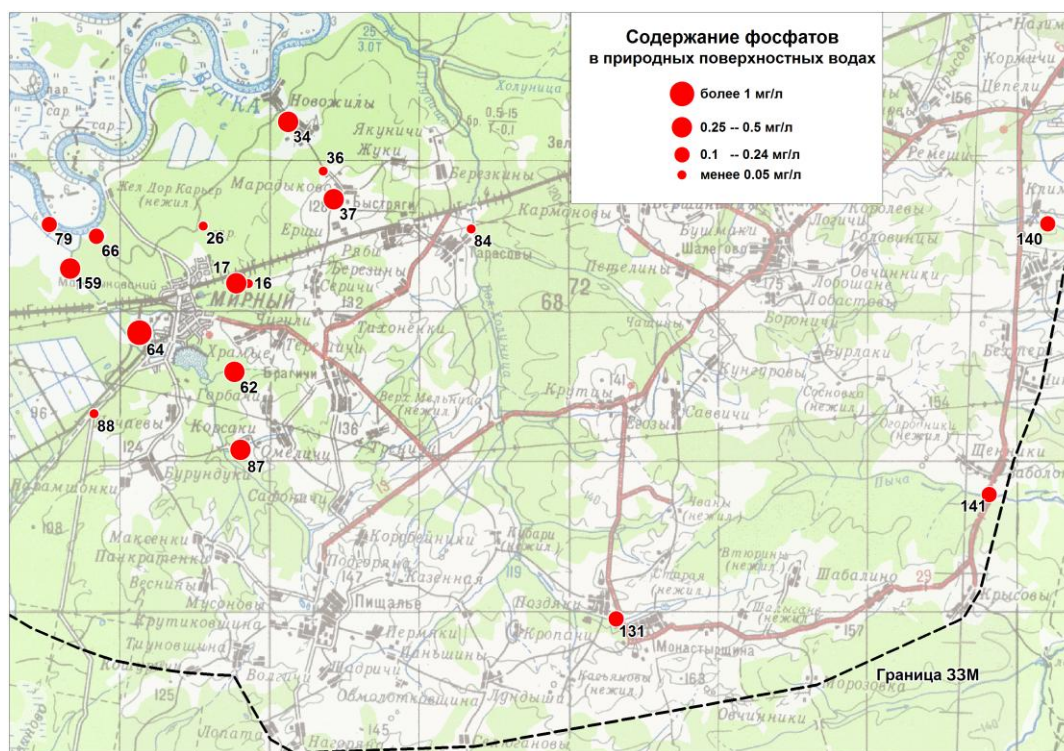


Рис. 3. Карта-схема содержания фосфатов в природных водных объектах на территории ЗЗМ объекта «Марадьковский»

Содержание общего фосфора в почвах определялось фотометрическим методом по МВИ № 031-03-183-05, разработанным ФГУ ГосНИИЭНП (г. Саратов) и рекомендованным для оценки состояния почв при проведении экологического мониторинга, экологического и санитарно-промышленного контроля, в том числе в районах расположения бывших предприятий по производству отравляющих веществ и объектов по хранению и уничтожению химического оружия. Метод основан на фотометрическом определении оптической плотности растворов, содержащих фосфат-ионы. Органические соединения фосфора переводят в фосфаты путем минерализации. Определение фосфатов осуществляют в результате их взаимодействия в кислой среде с молибдатом аммония и образования фосфорно-молибденовой гетерополикислоты, которая восстанавливается аскорбиновой кислотой в присутствии сурьмяно-виннокислого калия до фосфорно-молибденового комплекса, окрашенного в голубой цвет (максимум светопоглощения соответствует длине волны  $\lambda=700$  нм).

Диапазон определяемых массовых концентраций фосфат-иона в почве составляет 0,2–250 мг/кг. Границы относительной погрешности не должны превышать  $\pm 17\%$  при доверительной вероятности  $p=0,95$ .

Результаты определения общего фосфора в образцах почв представлены в табл. 3 и на рис. 4.

Таблица 3

**Содержание общего фосфора в пробах почв, отобранных на территории СЗЗ и ЗЗМ объекта хранения и уничтожения химического оружия**

№ точки	Глубина отбора проб, см	pH <sub>KCl</sub>	P общ. мг/кг
1	2	3	4
1	0-10	3,32	7,2±1,2
2	0-10	3,18	4,4±0,8
3	0-10	4,31	3,0±0,5
4	0-3	3,58	менее 0,2
6	0-10	5,62	21,4±3,6
	5-20	5,17	7,3±0,6
7	0-8	4,43	6,1±0,6
	8-18	3,61	2,2±0,4
	5-20	3,62	7,3±0,8
9	0-3	3,10	45,6±7,8
	0-5	3,08	18,5±3,2
	3-12	3,13	3,0±0,5
10	0-15	4,45	2,8±0,5
21	0-8	5,89	2,2±0,4
23	0-5	3,93	3,2±0,5
26	5-20	3,84	4,9±0,3
28	0-5	3,61	2,2±0,3
30	0-5	3,00	4,6±0,8
32	0-10	3,47	3.0±0,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
34	0-5 0-15 5-20	3,32 3,19 3,28	1,7±0,3 менее 0,2 6,3±0,7
35	0-5 5-20	5,14 5,00	3,0±0,5 5,2±0,9
36	0-3 3-12	3,82 3,54	20,2±3,4 5,4±0,9
37	0-5	4,69	4,4±0,8
45	5-20	3,89	4,5±0,6
47	0-3	3,81	2,6±0,4
49	0-5	4,15	26,1±4,4
52	0-10	5,23	12,6±1,1
53	0-10	5,07	3,0±0,5
77	0-5 5-10	3,35 6,03	8,7±1,5 0,20±0,03
88	0-5	3,30	5,0±0,9

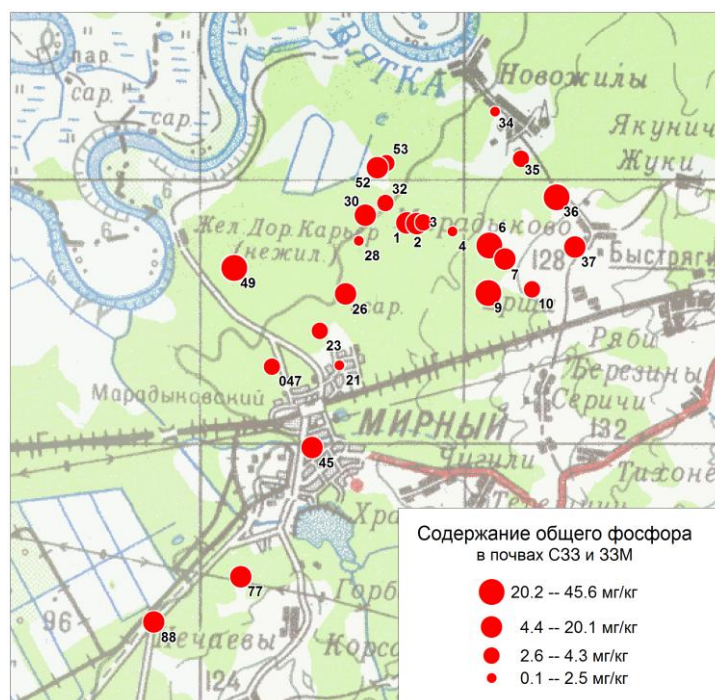


Рис. 4. Карта-схема содержания общего фосфора в органогенных горизонтах почв на территории ЗЗМ объекта «Марадыковский»

Повышенные значения общего фосфора относительно других участков мониторинга отмечаются в точках № 6 (21,4 мг/кг), № 9 (45,6 мг/кг), № 36 (20,2 мг/кг), № 49 (26,1 мг/кг), № 52 (12,6 мг/кг).

Из вышесказанного следует, что определение общего фосфора целесообразно, а данные, полученные от сопоставления общего фосфора и ортофосфатов, могут быть использованы в комплексной оценке влияния объекта хранения и уничтожения химического оружия на природные среды и объекты.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СНЕГОВОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОБЪЕКТОВ ПО ХРАНЕНИЮ И УНИЧТОЖЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

*Т. И. Кочурова, Н. В. Бородина, Н. А. Шулятьева, И. В. Панфилова,  
Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор*  
*Лаборатория биомониторинга и биотестирования РЦ ГЭКиМ,  
Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

Одним из перспективных подходов к осуществлению экологического мониторинга является применение методов токсикологического биотестирования, т.е. использования в контролируемых условиях биологических объектов в качестве средства выявления суммарной токсичности исследуемой среды. Для получения репрезентативных данных при биотестировании необходимо использовать комплекс тест-объектов, относящихся к разным трофическим уровням.

В 2006 году лабораторией биомониторинга и биотестирования регионального центра государственного экологического контроля и мониторинга за объектами хранения и уничтожения химического оружия по Кировской области (РЦ ГЭКиМ) в рамках комплексного фоновое обследования санитарно-защитной и зоны защитных мероприятий объекта по хранению химического оружия "Марадыковский" проведено изучение качества снегового покрова.

Проанализировано 77 проб снега, отобранных в период с февраля по апрель в 65 точках, и 6 проб неорганизованных ливневых стоков, взятых на той же территории в период весеннего снеготаяния. Расположение точек отбора проб определялось в соответствии со схемой сети комплексного экологического мониторинга (рис. 1).

Пробы снега анализировались как талая снеговая вода. Проведение экотоксикологического анализа осуществлялось в соответствии с методиками, внесенными в Федеральный государственный реестр. Для установления токсичности проб в качестве тест-культур использовались одноклеточная зеленая водоросль хлорелла *Chlorella vulgaris* Beijer (ФР.1.39.2004.01143), инфузория туфелька *Paramecium caudatum* (ФР. 1.31.2003. 00734) и представитель ветвистоусых ракообразных *Daphnia magna* Straus (ФР.39.1.2001.00283).

Анализ данных, полученных с использованием тест-объекта *Chlorella vulgaris*, показал, что талая снеговая вода во всех пробах вызывает стимуляцию роста (увеличение оптической плотности) культуры водоросли по сравнению с контролем. В 37 точках (55,8% от всех взятых проб) критерий токсичности по стимуляции в 30% не был превышен и пробы признаны не токсичными. В 28 точках (39,0%) пробы снега оказались слаботоксичными, а в 4 точках (5,2%) среднетоксичными (т. 25 на территории войсковой части, т. 18 у железной дороги, т. 36 в д. Марадыково, т. 35 у д. Новожилы).

Неорганизованные ливневые стоки во всех пробах также вызывали стимуляцию величины оптической плотности культуры водоросли, по сравнению с контролем. Пробы из 2-х точек (т. 2 и 26) показали слабую токсичность, в точках 6 и 34 – среднюю, 36 и 52 сильную токсичность. Стимуляция роста хлореллы по сравнению с контролем свидетельствует о загрязнении исследуемых сред биогенными элементами.

По результатам анализа, проведенного с применением тест-объекта *Paramecium caudatum*, установлено, что большинство проб снега (88,3%) могут оцениваться как нетоксичные; 9 проб (т. 2, 10, 18, 20, 31, 38, 39, 41, 52) показали умеренную степень токсичности. Проб с высокой степенью токсичности не выявлено. Неорганизованные ливневые стоки были оценены как нетоксичные (5 проб – 83,3%), одна проба (т.2) показала умеренную токсичность.

В ходе биотестирования по *Daphnia magna* было установлено, что 88,3% проб не оказывают острого токсического действия на ракообразных. В незначительной части анализов (6,5%) выявлена гибель дафний в интервале от 10% до 49% по сравнению с контролем. Острая токсичность установлена в 4 пробах (т. 4, 13, 29, 31), где погибло более половины дафний. Неорганизованные ливневые стоки не показали острой токсичности.

Результаты биотестирования по трем тест-культурам показывают, что большинство исследованных проб признано не токсичными. Точки отбора проб снега, оказывающих наиболее сильное токсическое действие, тяготеют к объекту хранения химического оружия, все они находятся в пределах санитарно-защитной зоны. Учитывая тот факт, что снег является индикатором чистоты атмосферы, можно предположить наличие аэрогенного загрязнения на данной территории.

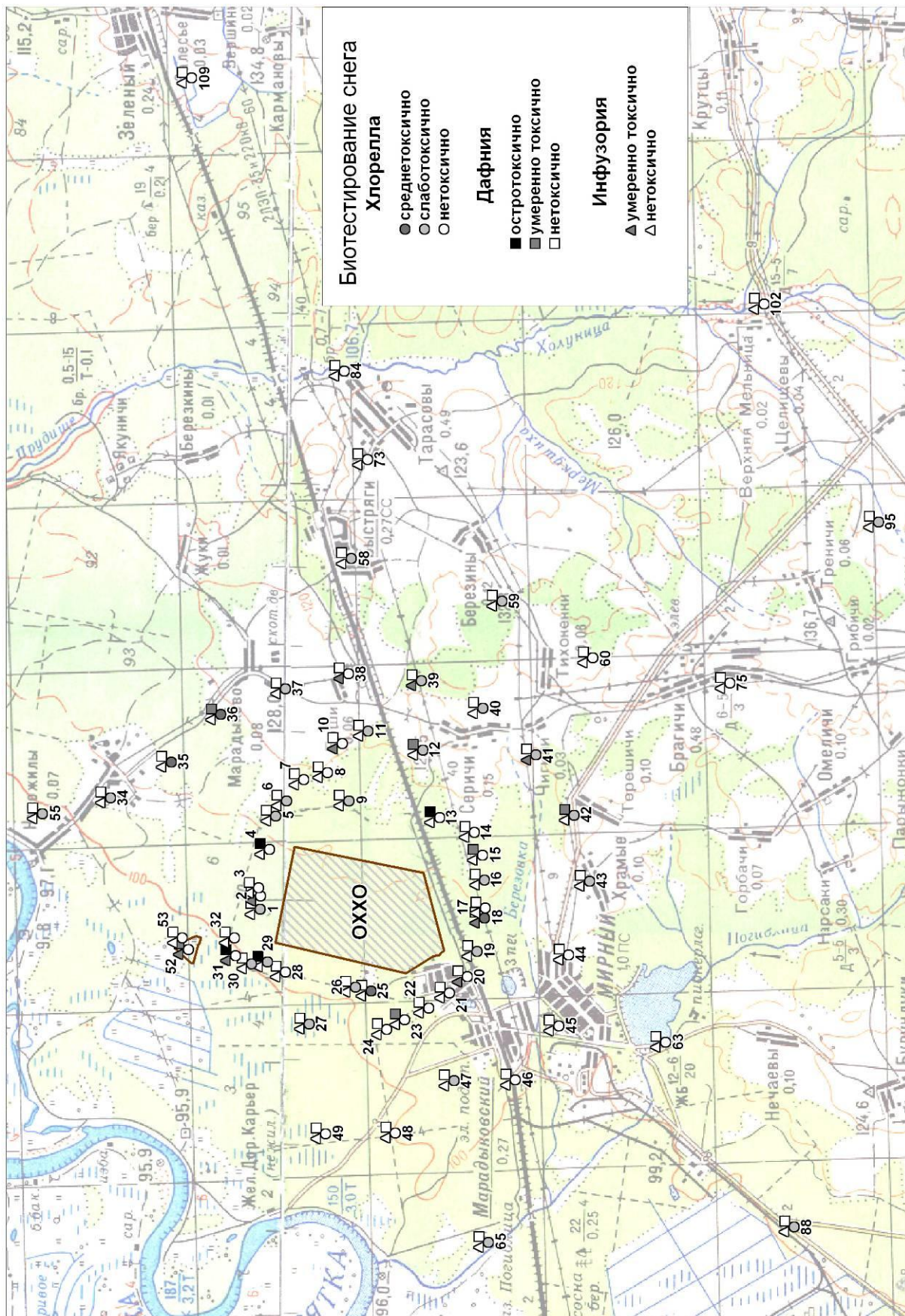


Рис. 1. Карта-схема результатов биотестирования проб снега в СЗЗ и ЗЗМ объекта УХО "Марадьковский"



**РЕЗУЛЬТАТЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПРОБ  
ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ  
ТЕСТ-КУЛЬТУР: ВОДОРОСЛИ ХЛОРЕЛЛЫ (*CHLORELLA VULGARIS*),  
ИНФУЗОРИЙ (*PARAMECIUM CAUDATUM*), ВЕТВИСТОУСЫХ  
РАКООБРАЗНЫХ (*DAPHNIA MAGNA*)**

*Н. В. Бородина, Т. И. Кочурова, Н. А. Шулятьева, И. В. Панфилова,  
Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор*  
*Лаборатория биомониторинга и биотестирования РЦ ГЭЖиМ,  
Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

В 2006 г. лабораторией биомониторинга и биотестирования проводилось биотестирование природных поверхностных вод на территории санитарно защитной зоны (СЗЗ) и зоны защитных мероприятий (ЗЗМ) объекта УХО «Марядыковский» (рис.1). Для установления токсичности проб воды в качестве тест-культуры использовались зеленая водоросль хлорелла (*Chlorella vulgaris*), инфузории (*Paramecium caudatum*), ветвистоусые ракообразные (*Daphnia magna*).

Отбор проб воды и проведение экотоксикологического анализа осуществлялись в соответствии с методиками, внесенными в Федеральный государственный реестр ФР.1.39.2004.01143; ФР.1.31.2003.00734; ФР.1.39.2001.00283.

Нами были проанализированы 27 проб природных поверхностных вод, отобранных в июле - сентябре 2006 года.

Экотоксикологический анализ поверхностных вод с помощью тест-культуры - *Chlorella vulgaris* показал, что вода р. Вятки, отобранная из 7 точек, практически везде оценивается как слаботоксичная по снижению величины оптической плотности культуры водоросли (подавление роста) по сравнению с контролем, т.е. критерий токсичности превышает 20% только в пробе без разбавления, а 3-кратное разбавление делает ее нетоксичной. Единственная проба воды из р. Вятки (т. 149) оценена как токсичная по стимуляции роста хлореллы (27-кратное разбавление делает ее нетоксичной), что говорит о сильном эвтрофирующем загрязнении воды. Точка отбора расположена в г. Котельниче, ниже впадения р. Моломы в р. Вятку.

Качество воды небольших речек Березовки (т. 45), Прудище (т. 84), Большой Холуницы (тт. 92, 102), Холуницы (тт. 93, 129), Токовицы (т. 126), Истобницы (т. 139), Черняницы (тт. 150, 151) оценивается как слаботоксичное по снижению величины оптической плотности культуры водоросли, только у р. Бражихи (т. 62) – среднетоксичное. Пробы воды из точек, расположенных на реках Погиблица (тт. 64, 87, 159), Молома (тт. 147, 142), на прудах в п. Мирный (т. 63) и в войсковой части, на Карповых озерах (т. 69) вызывают увеличение величины оптической плотности культуры водоросли по сравнению с контролем и оцениваются от нетоксичной (т. 87) до слаботоксичной (пруд в

войсковой части), среднетоксичной (тт. 63, 147) токсичной (тт. 69, 142, 159) и сильнотоксичной (т. 64), что указывает на разную степень эвтрофирующего загрязнения этих водоемов.

**Анализ данных природных поверхностных вод с помощью культуры инфузорий (*Paramecium caudatum*), показал, что 23 пробы поверхностной воды имеют допустимую степень токсичности, что составляет 87,3%. Четыре пробы воды из р. Вятки (т. 124, 128, 79 и 122) имеют умеренную степень токсичности.**

В результате биотестирования проб воды по *Daphnia magna* установлено, что все пробы не оказывают острого токсического действия на данный тест-объект, т.е. являются безвредными. Гибель дафний в подавляющем большинстве проб составила 0% по сравнению с контролем.

Таким образом, полученные результаты биотестирования по большинству тест-объектов свидетельствуют об относительно благополучном состоянии природных поверхностных вод. Тест-культура *Chlorella vulgaris* показала сильное эвтрофное загрязнение р. Вятки (г. Котельнич), рек Погиблицы, Моломы и Карповых озер.

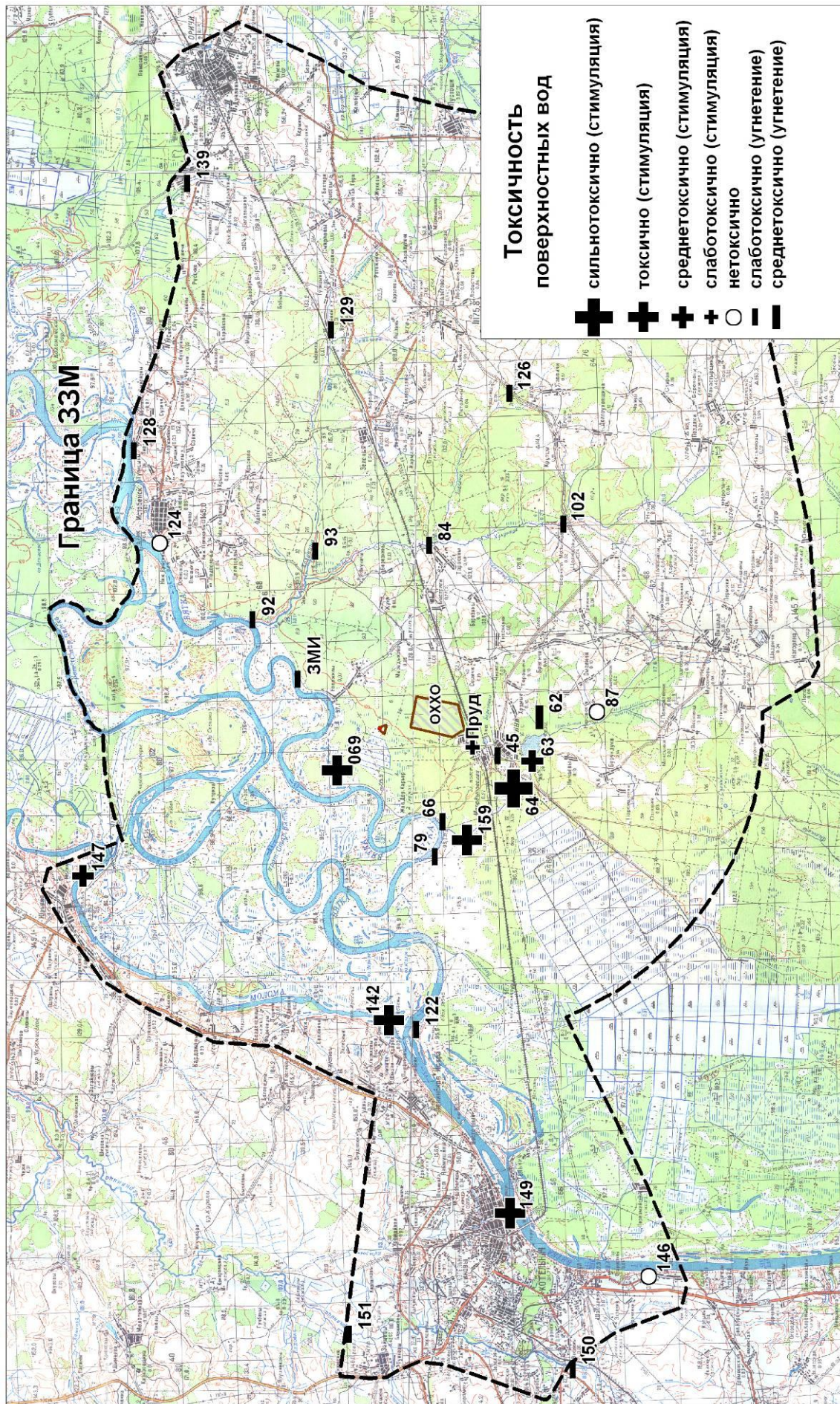


Рис. 1. Карта-схема результатов биотестирования природных поверхностных вод на территории ЗЗМ объекта Марадукровский по оптической плотности культуры хлореллы

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПО ФИТОИНДИКАЦИОННЫМ ШКАЛАМ

*Г. Я. Кантор*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми  
НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

В отечественных ботанических и экологических исследованиях широко используются индикационные шкалы Раменского, Цыганова, Элленберга и Ландольта [1–4]. Наиболее популярным программным средством для оценки экологических условий существования фитоценозов является программный комплекс Ecoscale [5], разработанный в Институте математических проблем биологии РАН (г. Пущино). Результаты расчета средних баллов по различным экологическим шкалам используются многими исследователями для сравнения, классификации и ординации геоботанических описаний. При этом вопрос о точности оценок, степени достоверности различий и других статистических характеристиках данных, получаемых в результате анализа описаний, обычно не рассматривается, хотя во многих случаях имеет принципиальное значение.

В настоящей работе предложен метод, позволяющий получать такого рода оценки, что дает возможность более надежно обосновывать выводы, получаемые при анализе совокупности геоботанических описаний.

Из вышеупомянутых экологических шкал для целей ординации описаний чаще всего используются шкалы Цыганова, отличающиеся наибольшим количеством анализируемых экологических факторов (10) и различаемых градаций по каждой из шкал.

При расчете величины какого-либо фактора, характеризующего условия существования фитоценоза, обычно вычисляется средневзвешенное значение экологического оптимума по этому фактору для всех видов растений, составляющих данный фитоценоз:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n p_i x_i}{\sum_{i=1}^n p_i},$$

где  $n$  – число видов в описании, для которых известна величина оптимума по данному фактору;  $p_i$  – балл обилия вида (обычно по шкале Миркина [6]);  $x_i$  – оптимальное значение некоторого экологического фактора для  $i$ -го вида,  $y$  – характеристика фитоценоза по этому фактору. В качестве оптимального значения фактора среды обычно принимается середина диапазона толерантности вида к данному фактору.

Для получения исчерпывающей информации о любой статистической характеристике необходимо знание её функции распределения, но в данном случае вид функции распределения среднего балла экологической шкалы по фитоценозу неизвестен. Кроме того, статистически корректная оценка экологических характеристик фитоценоза затруднена довольно высокой неопреде-

ленностью границ диапазонов толерантности, причем эта неопределенность сильно варьирует от вида к виду.

В таких случаях часто оказываются эффективными численные статистические методы, нечувствительные к виду функции распределения, в частности так называемый «метод складного ножа» [7]. Применительно к рассматриваемой задаче сущность метода состоит в следующем. Пусть геоботаническое описание включает в себя  $n$  видов. Поочередно удаляя из описания каждый из видов, можно получить  $n$  различных описаний по  $n-1$  видов в каждом. Рассчитав какую-либо статистическую характеристику (например, вышеупомянутый средний балл по экологической шкале) для каждого из этих описаний, получим выборку, содержащую  $n$  числовых значений и имеющую распределение, близкое к нормальному, что позволяет использовать классические статистические методы оценки параметров, основанные на хорошо известных свойствах нормального распределения и распределения Стьюдента. В частности, таким способом может быть получена оценка погрешности определения средних баллов экологических шкал по геоботаническому описанию фитоценоза.

Нами был разработан программный комплекс Phyto («Фито»), в состав которого входит блок обработки геоботанических описаний по шкалам Цыганова с оценкой величины 95-процентных доверительных интервалов методом «складного ножа». При разработке программы использовались данные об амплитудах толерантности 2306 видов высших растений, характерных для флоры европейской части России, размещенные на интернет-сайте Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН [8]. Исходными данными для расчетов могут служить документы Microsoft Office (Word и Excel), содержащие таблицы геоботанических описаний. Структура таблиц может быть произвольной, но должна быть одинаковой для всех описаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипов Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 472 с.
2. Цыганов Д. Н. Фотоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.
3. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Gottingen: Goltze, 1974. – 97 s.
4. Landolt E. Okologische Zeigerwerts zur Sweizer Flora. – Veroff. Geobot. Inst. ETR Zurich, 1977. – Н. 64. – S. 1–208.
5. Заугольнова Л. Б., Смирнова О. В., Ханина Л. Г., Смирнов В. Э., Глухова Е. М. Методические подходы к оценке биоразнообразия лесного покрова / Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. – М.: Научный мир, 2000. – С. 37–68.
6. Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология: Принципы и методы. – М.: Наука, 1978. – 211 с.
7. Орлов А. И. Эконометрика. – М.: Экзамен, 2002. – 576 с.
8. Ханина Л. Г. Характеристика экологических шкал / Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН: <http://serv1.cepl.rssi.ru/flora/ecoscale.htm>.

## СЕКЦИЯ 4

# «ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ»

### ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Р. Р. Кабиров, Н. А. Киреева, Т. Р. Кабиров*  
*Башкирский государственный педагогический университет,*  
*Башкирский государственный университет, Уфа*

Методы оценки качества окружающей среды можно разделить на две группы: физико-химические и биологические. Физико-химические методы позволяют получить ответ на вопросы: где, что и в каком количестве находится. Зная, в каком месте отбирались пробы, можно ответить на первый вопрос. После проведения соответствующих анализов можно получить ответы на второй и третий вопросы. Однако система аналитических и аппаратурных методов контроля не позволяет установить, как будут чувствовать себя живые организмы в данных условиях природной среды. Важно знать не уровни загрязнения, а вызываемые ими биологические эффекты (Патин, 1981).

В свою очередь биологические методы подразделяются на биотестирование и биоиндикацию. При биотестировании тест-объект вносят в исследуемую среду и по его реакции судят о качестве среды. При биоиндикации о среде судят по качественным и количественным характеристикам тех организмов, которые в этой среде уже обитают. Каждый из указанных методов имеет свои достоинства и недостатки. Выбор метода зависит от поставленных целей и задач исследования.

Биотестирование является одним из наиболее широко используемых методов контроля качества окружающей среды. В настоящее время для диагностики токсичности почв при биотестировании используют один или несколько тест-организмов, выбор которых часто случаен и, как правило, определяется тем, с каким объектом работает тот или иной исследователь. Работа идет «от обратного». Специалист, изучающий конкретный организм, хорошо знающий его особенности, обосновывает возможность использования данного организма в качестве тест-объекта. При таком подходе тест-система, составленная из случайно взятых живых организмов, часто оказывается неэффективной. На наш взгляд, более правомочен другой подход при решении этой проблемы. В начале необходимо разработать общие принципы и подходы, и на их основе составлять многокомпонентные тест-системы предназначенные для оценки токсичности почвенного и снежного покрова конкретного региона.

Многокомпонентная тест-система должна удовлетворять следующим требованиям.

1. Содержать прокариотические и эукариотические организмы.
2. Содержать представителей двух трофических уровней - автотрофов и гетеротрофов.
3. Включать представителей основных функциональных блоков экосистемы - продуцентов, консументов, редуцентов.
4. Иметь в своем составе представителей основных царств живого – бактерий, грибов, растений, животных.
5. Включать тест-организмы, хорошо растущие в лабораторных условиях.
6. Включать организмы, обладающие высокой чувствительностью и одновременно высокой устойчивостью к наиболее распространенным загрязнителям природной среды.
7. Преимущество следует отдавать организмам с широким ареалом с хорошо изученной биологией и экологией.
8. Включать такие тест-реакции тест-объектов, регистрация которых не требует использования сложной и дорогостоящей аппаратуры, но в то же время несущих достаточный объем информации.
9. Кроме того, предлагаем включать в состав тест-системы один из почвенных ферментов. Активность ферментов может служить индикатором различных техногенных воздействий на почву. Ферменты катализируют важные метаболические процессы, включая разложение органических соединений и детоксикацию ксенобиотиков.

#### ЛИТЕРАТУРА

Патин С. А. Биотестирование как метод изучения и предотвращения загрязнения водоемов // Биотестирование природных и сточных вод. – М.: Наука, 1981. – С. 7–16.

### **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ Г. ОБНИНСКА МЕТОДАМИ МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ФУНКЦИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ**

*Н. Н. Павлова*

*Обнинский Государственный Технический Университет  
Атомной Энергетики, Обнинск*

Данная исследовательская работа проводится в г. Обнинске, который является родоначальником атомной энергетики. В 1954 г. в г. Обнинске была введена в эксплуатацию первая в мире атомная электростанция. Градообразующее предприятие г. Обнинска – Государственный научный центр РФ физико-энергетический институт (ГНЦ РФ ФЭИ). На базе ГНЦ РФ ФЭИ, расположенного в юго-западной части Обнинска, более 50 лет действует ряд производств, связанных с обоснованием и разработкой объектов атомной энергетики. По-

этому приоритетными видами загрязнения окружающей среды этого района являются отходы атомной индустрии [4].

В представленной работе получены и проанализированы результаты биологического мониторинга по биохимическим и физиологическим показателям почвенного микробоценоза. Для оценки загрязнения почв использовали следующие подходы биотестирования: биохимический – оценка ферментативной активности микробоценозов по каталазной, дегидрогеназной, уреазной и инвертазной активностям, физиологический – по изменению активности азотфиксации, денитрификации, метаногенности и эмиссии  $\text{CO}_2$  [5].

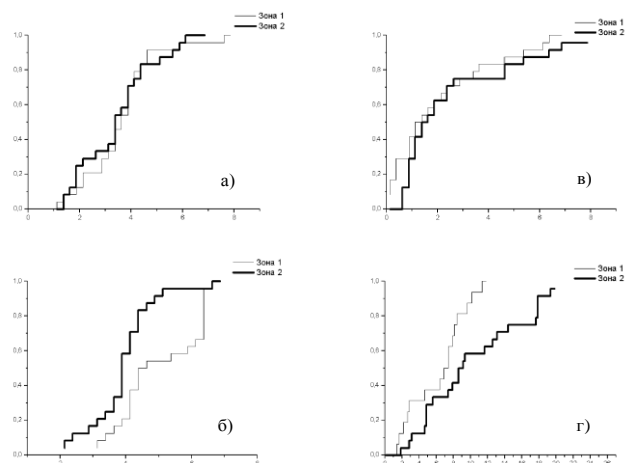
Были отобраны 60 образцов почв рекреационной зоны Обнинска и санитарно-защитной зоны (СЗЗ) ФЭИ. Получены результаты биологической активности почв по восьми показателям. Экспериментальные данные обработаны статистическими методами анализа, основанными на математической теории обнаружения зависимости между исследуемыми показателями биологической активности почвенного микробоценоза [2, 3]. Было построено корреляционное поле и составлены матрицы, а также построены функции плотности распределения полученных величин [1].

Для статистического анализа результатов биологического мониторинга исследуемой территории все точки пробоотбора были разделены на две группы: «лес–поле–парк» – зона 1 и «город» – зона 2. В основе принципа условного разделения точек пробоотбора по зонам лежала их принадлежность к относительно «нетронутым» лесным и луговым районам пригорода, санитарно-защитной зоны ФЭИ, расположенной в пойме р. Протвы, парковой части города (зона 1) и подверженным сильной рекреационной нагрузке, в местах расположения центральных улиц, вблизи автотрассы и железной дороги почв города (зона 2).

Из полученных результатов можно заключить, что каталазная активность почв в зонах 1 и 2 существенно не отличается (рис. 1 а). В условиях города инвертазная активность достоверно ниже, чем в окрестностях, включая СЗЗ ФЭИ (рис. 1 б). Анализ уреазной активности исследуемых почв выявил, что характер распределений биологического показателя близкий в зонах 1 и 2 (рис. 1 в). Распределения показателей дегидрогеназной активности в зонах 1 и 2 существенно различны (рис. 1 г). Дегидрогеназная активность в зоне 2 достоверно выше, чем в зоне 1. Дегидрогеназную активность можно рекомендовать в качестве надежного и значимого интегрального показателя степени техногенного воздействия на экосистему.

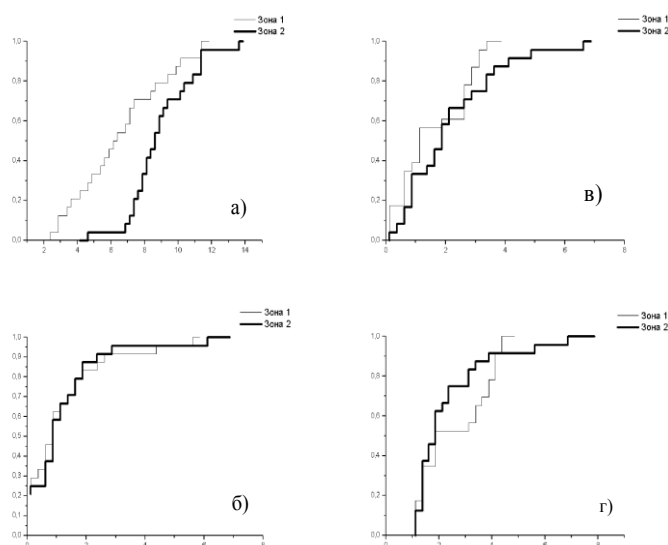
По оси абсцисс – каталазная активность (а),  $\text{см}^3 \text{O}_2/\text{г}\cdot\text{мин}$ ; инвертазная активность (б),  $\text{мк гл/г}\cdot\text{сут}$ ; уреазная активность (в),  $\text{мг NH}_4/\text{г}\cdot\text{час}$ ; дегидрогеназная активность (г),  $\text{мг ТТФ/г}\cdot\text{сут}$ . По оси ординат – значения интегральной функции распределения.





*Рис. 1.* Интегральная функция распределения биохимических показателей биологической активности почвенного микробоценоза в точках пробоотбора.

Высокую значимость в биологическом мониторинге исследуемого почвенного микробоценоза продемонстрировали данные по эмиссии  $\text{CO}_2$  (рис. 2 а). Эмиссия  $\text{CO}_2$  в точках зоны 2 достоверно выше, чем в точках зоны 1. Показатели азотфиксирующей активности почв для зон 1 и 2 существенно не отличаются (рис. 2 б). Из результатов денитрифицирующей активности почвенного микробоценоза видно, что показатели биологической активности для точек зоны 2 превышают таковые для зоны 1 (рис. 2 в). Денитрифицирующая активность почв является информативным показателем при проведении биологического мониторинга. Распределения показателей метаногенной активности микробоценоза исследуемых почв в зонах 1 и 2 существенно отличаются для зон 1 и 2 соответственно (рис. 2 г). Данный показатель следует учитывать при анализе загрязнения почв.



*Рис. 2.* Интегральная функция распределения физиологических показателей биологической активности почвенного микробоценоза в точках пробоотбора.

По оси абсцисс – эмиссия  $\text{CO}_2$  (а),  $\text{мкг С-CO}_2 / \text{г}\cdot\text{ч}$ ; активность азотфиксации (б),  $\text{мкг N}_2 / \text{г}\cdot\text{ч}$ ; денитрифицирующая активность (в),  $\text{мкг N}_2\text{O} / \text{г}\cdot\text{ч}$ ; метаногенная активность (г),  $\text{мкг CH}_4 / \text{г}\cdot\text{ч}$ . По оси ординат – значения интегральной функции распределения.

Оценка ферментативной активности является важным аспектом при проведении биологического мониторинга. Анализ функции распределения показателей ферментативной активности почвенного микробоценоза территории в районе расположения предприятия атомной энергетики позволяет рекомендовать для биологического мониторинга оценку инвертазной и дегидрогеназной активности почв.

Из физиологических показателей, полученных в данной работе, статистически значимой для биологического мониторинга техногенно загрязненных территорий является эмиссия  $\text{CO}_2$  почвенного микробоценоза. В меньшей степени могут быть пригодны показатели денитрифицирующей и метаногенной активности, которые характеризуют отдельные этапы преобразования вещества и энергии почвенным микробоценозом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание. – М.: Финансы и статистика, 1983.
2. Егорова Е. И., Иголкина Ю. В., Степанов А. Л. Мониторинг почв в районе размещения предприятия атомной промышленности. // Успехи современного естествознания. 2003. № 12. – С. 92–93.
3. Егорова Е. И. Оценка экологического состояния рекреационной зоны г. Обнинска в районе расположения ГНЦ РФ-ФЭИ им. А. И. Лейпунского методами биологического мониторинга // Известия вузов: Ядерная энергетика, 2005. – №2 – С. 48–56.
4. Силин И. И. Экология и экономика природных ресурсов бассейна р. Протвы (Калужская и Московская области). Калуга: ВИЭМС, 2003.
5. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 1990. – С. 15–17, 33–35.

### **ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ НА ТРАССЕ ГАЗОПРОВОДА НАДЫМ-ПУНГА БИОИНДИКАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ**

*Н. Г. Москаленко, В. И. Ерошенко, П. Т. Орехов, Н. В. Сорокина  
Институт криосферы Земли СО РАН, Москва*

Интенсивное развитие нефтегазового комплекса оказывает значительное воздействие на экосистемы ряда российских регионов. Особую опасность представляет строительство и эксплуатация сооружений при освоении нефтяных и газовых месторождений в тундровой, лесотундровой и таежной зонах, что обусловлено различными факторами: масштабность и многолетний характер антропогенных воздействий, их высокая динамичность, низкая скорость восстановления нарушенных экосистем северных регионов, недостаточность

проводимых рекультивационных мероприятий и др. В этой связи повышается актуальность мониторинговых исследований, позволяющих получить информацию для разработки комплекса мероприятий по снижению негативных последствий антропогенных воздействий на экосистемы районов Российского Севера.

С 1971 г. в северной тайге на стационаре Надымский проводится мониторинг экосистем Западной Сибири. Выбор участка обусловлен тем, что он расположен на территории, где осуществлялось проектирование и строительство газопровода Надым – Пунга, введенного в эксплуатацию в 1972 г. Наблюдения ведутся на постоянных площадках, часть из которых заложена в естественных биотопах, другая часть – на участках, нарушенных прокладкой газопровода. Исследование нарушенных и ненарушенных площадок, заложенных в аналогичных типах экосистем, проводится одинаковыми методами, что обеспечивает правомерность сравнения динамики развития экосистем, на которых непосредственное антропогенное воздействие не оказывалось, с динамикой восстановления нарушенных экосистем.

На площадках измеряются температуры почв и пород, определяются влажность и глубина сезонного протаивания почв. Помимо исследований абиотических компонентов, большое внимание уделяется изучению биотических составляющих экосистем, поскольку именно состояние биоты является интегральным критерием, по которому можно судить о состоянии экосистемы в целом (Шварц, 1976; Израэль, 1984). В этой связи целесообразно рассматривать изучаемые параметры биоты как биоиндикационные.

На всех стационарных площадках ежегодно выполняются детальные описания растительного покрова. Основными биоиндикационными показателями служат: видовой состав растительных ассоциаций; соотношение видов растений различных экологических групп; проективное покрытие; запас надземной фитомассы.

Дополнительными показателями являются: средняя высота растений; встречаемость.

Несколько лет назад было принято решение о существенном расширении исследований биотических компонентов экосистем, и в 2000 г. на стационаре начато изучение состояния фауны мелких млекопитающих. Выбор этой группы животных для мониторинговых исследований обусловлен тем, что мелкие млекопитающие удовлетворяют всем основным требованиям, предъявляемым к видам – биологическим индикаторам: они широко распространены, вносят весомый вклад в обмен веществ и энергии в экосистемах, отличаются высокой чувствительностью к воздействиям и быстротой ответа на изменения окружающей среды, доминируют в северных экосистемах, а также не требуют значительных экономических затрат для исследований (Пястолова, 1987).

При изучении сообществ мелких млекопитающих в качестве основных изучаемых параметров, которые служат биоиндикационными показателями, были выбраны: видовой состав фауны мелких млекопитающих; структура доминирования; индексы видового богатства и видового разнообразия; соотно-

шение представителей различных экологических групп; индексы внутренних органов (печени, сердца и др.).

Дополнительными показателями, характеризующими фауну мелких млекопитающих, служат: половой состав доминирующих видов; показатели возрастного состава; доля самцов и самок, участвующих в размножении; количество эмбрионов на одну беременную самку.

Результаты комплексных исследований состояния абиотических и биотических компонентов экосистем легли в основу геоэкологической карты и характеристики выделенных геоэкологических участков территории Надымского стационара (Антропогенные..., 2006). При этом прогнозирование скорости восстановления экосистем проводилось на основе анализа динамики выделенных биоиндикационных показателей, характеризующих, в первую очередь, состояние растительного покрова.

Результаты изучения скорости восстановления растительности в различных экологических условиях показывают, что растительный покров наиболее быстро восстанавливается в ложбинах и полосах стока, занятых болотными экосистемами. Для лесных экосистем (плоские участки с заболоченными рединами и дренированные участки с редколесьями) характерна значительно меньшая скорость восстановления растительного покрова. Медленнее всего восстановление растительности идёт в тундровых экосистемах, развитых на буграх пучения (Антропогенные..., 2006). В то же время актуальным вопросом остаётся уточнение прогнозов и повышения их точности.

В 2004 г. осуществлена реконструкция I нитки газопровода Надым – Пунга в районе расположения стационара, что вызвало ряд новых нарушений. Проведение исследований растительного покрова и фауны мелких млекопитающих с помощью выделенных биоиндикационных показателей позволит получить дополнительные данные о динамике восстановления северных экосистем.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (грант 04-05-64005-а).

#### ЛИТЕРАТУРА

Антропогенные изменения экосистем Западно-Сибирской газоносной провинции / Под ред. Н. Г. Москаленко. – М.: РАСН, 2006. – 358 с.

Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 560 с.

Пястолова О. А. Разработка методов зооиндикации // Экологические основы рационального использования и охраны природных ресурсов. – Свердловск, 1987. – С. 23–25.

Шварц С. С. Теоретические основы глобального экологического прогнозирования // Всесторонний анализ окружающей природной среды. Труды II Советско-американского симпозиума. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – С. 181–191.

## **ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО СНЕЖНОГО ПОКРОВА: ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*М. И. Абрамова, Д. Н. Габов*  
*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

В последнее время наблюдается усиление теоретической и прикладной направленности исследований снежного покрова. Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв [1, 2]. Цель работы – оценка вклада органических компонентов в формирование химического состава снежного покрова в зоне влияния целлюлозно-бумажного предприятия. В исследованных образцах снега был проведен количественный и качественный химический анализ по следующим показателям: полициклические ароматические углеводороды, фенол, ХПК.

На основе полученных значений ХПК было рассчитано содержание органического углерода и его доля в общем объеме выбросов, которое составляет 18.8% от общего объема поступления поллютантов на территорию СЗЗ. Проведенный сравнительный анализ значений ХПК образцов талой воды до и после фильтрования показал, что значительная часть органических соединений находится в составе взвешенных частиц. Это может служить критерием оценки степени техногенного воздействия на окружающую среду. Выявлены устойчивые корреляционные взаимосвязи между интегральным показателем содержания органического углерода (ХПК) и микрокомпонентов: ПАУ, фенол, марганец.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Калюжный И. Л., Шутов В. А. Современное состояние и проблемы натуральных исследований снежного покрова // Водные ресурсы, 1998. № 1. – С. 34–42.
2. М. Kaasik, R. Room, O. Royset, M. Vadset, U. Soukand, K. Tougu, H. Kaasik. Elemental and base anions deposition in the snow cover of north-eastern Estonia // Water, Air, and Soil Pollution. 2000. Vol. 121. – P. 349–366.

## **ДИНАМИКА СВОЙСТВ ПОЧВ В ПРОЦЕССЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПОДЗОЛОВ, РАЗВИТЫХ НА ДВУЧЛЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ)**

*А. А. Дымов, Е. М. Лаптева*  
*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Изменение свойств почв в пространстве и времени тесно связано с динамикой растительного покрова [4]. Сукцессия растительности, обусловленная лесозаготовительной деятельностью [3], является одним из ведущих факторов изменения почвенного покрова в таежной зоне Республики Коми (РК) [1].

Цель данной работы заключалась в выявлении закономерностей трансформации почв и их свойств в процессе естественного лесовосстановления после проведения сплошных концентрированных рубок. Исследования проводили на территории Прилузского района РК, где основу почвенного покрова составляют почвы, развитые на двучленных отложениях [5]. В качестве объектов исследования были выбраны почвы сосняка бруснично-зеленомошного (контрольный участок, возраст древостоя 110 лет) и «пасечных» участков вырубок 1994, 1983 и 1955 гг. Профиль целинной почвы (контрольный участок) имеет типичные для подзолов морфологическое строение и свойства [2]. Согласно морфологическим описаниям и химико-аналитическим данным, почва вырубки 1994 г. отнесена нами к подзолам торфянисто-глеевым, 1983 г. – подзолам глееватым, 1955 г. – подзолам иллювиально-железистым.

В результате проведенных исследований установлено, что наиболее мобильными параметрами, в первую очередь изменяющимися в процессе формирования почв на вырубках при ненарушенном напочвенном покрове, являются мощность и плотность лесных подстилок, кислотность почв, состав и запасы органического вещества, соотношение форм соединений железа. Сведение древесной растительности в процессе лесозаготовительных работ приводит к временному переувлажнению почв на первых этапах после рубки, что обуславливает появление в минеральной части профиля почвы морфохроматических признаков оглеения. Естественное лесовосстановление (формирование вторичных березняков на вырубках) способствует восстановлению гидрологического режима, характерного для целинных почв. Однако лишь спустя 50 лет морфологические свойства почв вырубок начинают приближаться к свойствам почвы контрольного участка.

Оценка пространственного варьирования свойств почв на участках разновозрастных вырубок показала, что на молодых вырубках заболачивание сопровождается возрастанием мощности лесной подстилки. Дальнейшее формирование вторичной лесной экосистемы ведет к постепенному ее уменьшению. Плотность подстилки подчиняется обратной зависимости (рис.).

Смена хвойных пород мелколиственными привела к снижению кислотности почв на молодых вырубках и изменению качественного состава гумуса, проявляющегося в усилении его «агрессивности» и изменении растворимости гумусовых веществ в кислых и щелочных средах [2]. Наиболее стабильным показателем гумусного состояния почв на вырубках остается отношение  $C_{ГК}:C_{ФК}$ . Значения данного параметра в подстилках всех участков изменяются от 0.5 до 1.5, в минеральных горизонтах от 0.5 до 0.2. Исключение составила почва вырубки 1983 г., где отношение  $C_{ГК}:C_{ФК}$  на границе подстилки и минеральных горизонтов возросло до 1.7.

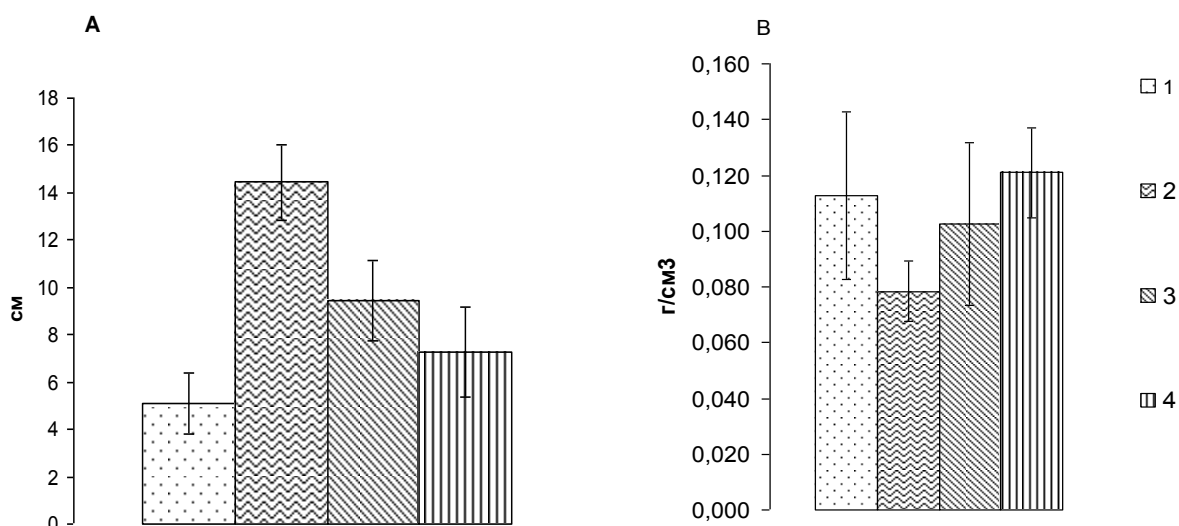


Рис. Изменение мощности (А) и плотности (В) горизонта лесной подстилки на исследуемых участках. Почвы: 1 – контрольный участок; 2 – вырубка 1994 г.; 3 – вырубка 1983 г.; 4 – вырубка 1955 г.

Изменение гидрологического режима (заболачивание) обусловило не только активное протекание процессов мобилизации и сегрегации железа, но и конкрецеобразование в почвах вырубок. Наиболее динамичные компоненты Fe-Mn-новообразований – крупные фракции (с диаметром >5 мм), время их образования и растворения исчисляется 10–20 годами. В верхних оглеенных горизонтах почвы 10-летней вырубке, по сравнению с целинной почвой, в 3–5 раз выше содержание конкреций. Следует отметить, что в составе конкреций возрастает доля фракций с диаметром 3–4 мм (24–35%) и появляются крупные конкреции с диаметром более 5 мм (8%). Последние отсутствуют как в целинной почве, так и в почвах вырубок 1983 и 1955 гг. Стабильным показателем качественного состава конкреций, сохраняющимся после изменений условий увлажнения (заболачивание-разболачивание в процессе восстановления древесного покрова), является соотношение Fe/Mn в конкрециях с диаметром 3–5 мм. Таким образом, качественный и количественный состав конкреционных новообразований может служить диагностическим критерием динамики почвенных систем в условиях антропогенного воздействия на таежные экосистемы (сплошные концентрированные рубки).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Втюрин Г. М. Состояние почвенного покрова удорской тайги в связи с интенсивным лесопользованием // Трансформация экосистем севера в зоне интенсивной заготовки древесины. – Сыктывкар, 1997. – С. 22–35 – (Тр. Коми науч. центра УрО РАН, № 154).
2. Дымов А. А., Лаптева Е. М. Изменение подзолистых почв на двучленных отложениях при рубках // Лесоведение, 2006. № 3. – С. 42–49.
3. Ильчуков С. В. Динамика структуры лесного покрова на сплошных вырубках (подзона средней тайги, Республика Коми). – Екатеринбург, 2003. – 120 с.
4. Карпачевский Л. О. Динамика свойств почв. – М.: ГЕОС, 1997. – 110 с.

5. Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на песчаных почвообразующих породах) / Под ред. Б. Ф. Апарина, И. В. Забоевой, Г. С. Липкиной. – Л.: Наука, 1981. – 200 с.

## ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТОВ

*А. П. Кислицына, А. Г. Иванова*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Сельскохозяйственное использование почв увеличивает скорость деградации органического вещества. Снижение запасов гумуса происходит при преобладании процессов минерализации над гумификацией (Лыков и др., 1975).

По мнению ряда исследователей причины кроются в сокращении поступления органического углерода с органическими удобрениями, пожнивными и корневыми остатками, в несбалансированном применении удобрений, нерациональной обработке почв.

Поэтому одной из актуальных проблем земледелия является создание в почве положительного баланса гумуса. Одним из факторов стабилизации почвенного плодородия является введение в севообороты многолетних трав.

Нами было проведено изучение гумусного состояния почв в многолетнем полевом опыте отдела полевого кормопроизводства НИИСХ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого.

Почва опытного участка дерново-подзолистая остаточнок-карбонатная, тяжело-суглинистая, сформированная на элювии делювии пермских мергелизованных глин. Исходное содержание гумуса в почве 2,12%, рН – 6,2–6,4; среднее содержание фосфора и высокое калия.

Проведенные нами исследования по определению содержания гумуса, его группового и фракционного состава в почвах шестипольных плодосменных севооборотов без многолетних трав, с 33%-ным насыщением многолетними травами и в запольных участках, занятых люцерной, люцерно-кострецовой смесью и смесью злаковых трав, выявили следующие особенности.

Качественный состав гумуса и его количество определялись в основном качеством и количеством растительных остатков.

За две ротации севооборота во всех вариантах опыта складывался положительный баланс гумуса. Максимальное увеличение (+0,9%) создается на бессменном (12 лет) участке под люцерной. Самый низкий прирост гумуса в плодосменных севооборотах 0,5–0,21%. В почвах выводных полей сохраняется групповой состав гумуса, который типичен для дерново-подзолистых почв. Тип гумуса характеризуется как фульватно-гуматный. В почвах плодосменных севооборотов, с включением в конец ротации интенсивных пропашных культур, в типичном для данной почвы фульватно-гуматном гумусе увеличивается доля фульвокислот.



Степень гумификации, определяемая как отношение суммы гуминовых кислот к фульвокислотам, возрастала с увеличением поступления органического вещества в почву и увеличением в составе гумуса гуминовых кислот (табл. 1).

Таблица 1

**Фракционный состав гумуса кормовых севооборотов и внесевооборотных участков (слой почвы 0–20см)**

Вариант	Собщ. %	% к общему углероду								$\frac{C_{ГК}}{C_{ФК}}$
		Гуминовые кислоты			фульвокислоты				Негидролизуемый остаток	
		1	2	$\Sigma$	1a	1	2	$\Sigma$		
Плодосменный севооборот без многолетних трав	1,54	1,37	4,99	6,36	2,56	13,52	6,19	22,26	73,75	0,3
Плодосменный севооборот с 2 полями многолетних трав	1,35	3,03	5,90	8,92	3,15	15,48	5,91	24,53	69,69	0,4
Выводной участок с люцерной	1,75	2,54	9,63	12,17	3,89	15,35	5,77	25,01	66,59	0,6
Выводной участок с бобово-злаковыми травами	1,61	3,06	7,59	10,64	3,54	16,54	6,61	26,69	66,18	0,5
Выводной участок со злаковыми травами	1,71	3,87	11,92	15,79	3,52	17,45	7,61	28,58	67,33	0,6

Максимальна она (54,8–49%) в почвах выводных полей со злаковыми травами и люцерной. В составе гуминовых кислот почв севооборотов преобладают гуминовые кислоты, предположительно связанные с кальцием (ГК-2). Особенно велика их доля (76–78%) от общего количества гуминовых кислот в запольных участках со злаковыми травами и люцерной, что на 20–22% больше, чем в плодосменных севооборотах.

Преобладающие в составе гумуса фульвокислоты характеризуются увеличенной долей фракции 1.

Таким образом, для сохранения и увеличения гумуса в почве и улучшения его качественного состава на полевых землях необходимо вводить севообороты, насыщенные многолетними бобовыми и бобово-злаковыми травами (не менее 30%) или для сохранения плодородия почв (при консервации пашни) высевать многолетние бобовые, бобово-злаковые и злаковые культуры с многолетними сроками жизни.

## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ГРИБАХ, ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ ВБЛИЗИ АВТОТРАССЫ

*А. Н. Васильева, С. С. Смагина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Автомобильный транспорт является одним из наиболее мощных загрязнителей окружающей среды: выхлопные газы автомобилей содержат около 300 различных загрязняющих веществ, в том числе тяжелые металлы. Известно, что хорошими природными аккумуляторами тяжелых металлов являются грибы, сбор которых вдоль автомобильного полотна чреват крайне негативными последствиями.

Нами были проведены исследования содержания тяжелых металлов в грибах, растениях и почвенных образцах, отобранных на разном удалении от автотрассы Омутнинск–Пермь (в непосредственной близости, на расстоянии 10–20 и 40–50 м). Отобранный материал высушивался до воздушно-сухого состояния в отсутствие прямых солнечных лучей, измельчался, озолялся при температуре 450–500<sup>0</sup>С. Зола использовалась для приготовления вытяжек и проведения анализа. Поскольку определение всех тяжелых металлов в образцах – задача чрезвычайно трудоемкая, в работе был использован метод определения их суммарного содержания (в ммоль·экв/кг воздушно-сухого материала). Метод основан на групповой реакции катионов тяжелых металлов с дитизином, в результате которой образуются окрашенные в оранжево-красный цвет дитизонаты металлов. Суммарное содержание металлов определялось фотоэлектроколориметрическим методом. Полученные результаты приведены в таблице.

Таблица

**Суммарное содержание тяжелых металлов в почве,  
растениях и грибах**

Объект исследования	Расстояние от дороги, м	Сумма ТМ, ммоль·экв/кг
Почва	10	19,8
	50	7,8
Растения (одуванчик)	1–2	2,9
Грибы	10	4,8
	50	3,3

Как следует из представленных данных, накопление тяжелых металлов грибами происходит примерно в 2 раза интенсивнее, чем растениями. Видно также, что расстояние от дороги (даже сравнительно ненагруженной) оказывает заметное влияние на содержание тяжелых металлов в различных природных объектах. Если на расстоянии от дороги примерно в 10 м сумма тяжелых металлов в почве и грибах сравнительно велика, то при удалении от дороги на 50 м концентрация тяжелых металлов в почве и грибах снижается соответственно в 2,5 раза и в 1,5 раза.

## ИНДИКАЦИЯ ПОЧВ ПО ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ

*А. С. Толстикова, Т. Я. Ашихмина*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии*

*Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*

*Региональный центр государственного контроля и мониторинга, Киров*

Мониторинг окружающей среды как система непрерывного наблюдения, оценки и прогноза – успешно развивающийся прикладной аспект многих научных направлений. Он призван обеспечивать контроль за состоянием как фоновых и эталонных, так и техногенных территорий, подверженных в той или иной мере влиянию антропогенной нагрузки.

Многие методы мониторинга нарушают принцип непрерывности наблюдения, за каким-либо объектом, опираясь на изучение различных компонентов окружающей природной среды через определённые промежутки времени. Тем не менее, информативность и значимость их огромна. Но необходимо найти такую экологическую мишень, которая бы находясь всегда в природной среде, откликалась определённым образом на специфическое техногенное воздействие. Биологической системой, соответствующей этим требованиям, можно считать ферментативный пул почвы. Многие его составляющие обладают не только специфическими реакциями на определённый токсикант, но и исключительной чувствительностью. Так, например, почвенная дегидрогеназа снижает свою активность, т. е. способность воздействовать на субстрат, при контакте с пестицидами.

Кроме того, даже после деструкции токсиканта след его воздействия можно обнаружить по пониженной ферментативной активности изучаемой почвы. В этом состоит колоссальное значение методов учёта ферментативной активности почв для мониторинга окружающей среды.

Следует также отметить соответствие обсуждаемых методов индикации природной среды современным методологическим предпосылкам экологических наук. Различный генезис элементов ферментативного пула позволяет наблюдать и фиксировать реакцию на загрязнение всего почвенного сообщества, что согласуется с принципами комплексного и синергетического подходов. Эффективный экомониторинг, являясь целью подобных изысканий, представляет собой единство научных и ценностных аспектов изучения биологической активности почв.

Многие исследователи сходятся во мнении, что биологическая активность почв отражает свойства среды обитания микробов и представляет собой индикатор естественного и техногенного воздействия [1–3].

Довольно эффективно ферментативная активность почв сигнализирует о загрязнении тяжёлыми металлами [4, 5]. Это убедительно показано в опытах Р.В. Галиулина и сотрудников: снижение дегидрогеназной активности коррелирует с загрязнением среды данными токсикантами [4].

Многочисленны исследования по влиянию минеральных и органических удобрений на биологическую активность почв. В работах [6, 7] отмечается, что если в первые годы использование агрохимических мероприятий ферментативная активность растёт, то при многолетнем систематическом применении удобрений ситуация меняется: снижается активность каталазы, дегидрогеназы, аспарагиназы, амилазы [7, 8]. Первоначальный положительный эффект достигается, по-видимому, искусственным повышением плодородия, от которого отчасти и зависит активность ферментов [3 8]. В агрохимических исследованиях благодаря такой особенности ферментативного пула даже моделируют различные системы орошения [7].

Востребованным остаётся направление биоиндикации почвенной среды, подвергшейся загрязнению нефтепродуктами и пестицидами. Учёные Сургута установили, что даже по прошествии нескольких лет углеводородное загрязнение угнетает действие каталазы и инвертазы, что обусловлено сложностью разложения парафинов и циклических форм нефтепродуктов [9]. Наблюдения за самовосстановлением почв после попадания в неё нефти и пестицидов ведутся со второй половины двадцатого века [10]. При этом индикационным показателем служит изменение каталитической активности таких почвенных ферментов как каталаза, инвертаза, протеаза [9, 10]. Интересны исследования уфимских учёных по отклику липидного обмена загрязнённых нефтью почв. Ими было доказано что серые лесные почвы обладают значительной активностью липазы [11], благодаря чему можно следить за процессами восстановления почвы.

В Оричевском районе Кировской области расположен объект хранения химического оружия и планируется уничтожение фосфорорганических и мышьяк содержащих отравляющих веществ. Поэтому изучение состояния основной природной среды – почвы и её биологической составляющей, как до начала функционирования объекта, так и в период его эксплуатации, крайне необходимо. В рамках организации мониторинга природных сред и объектов на территории санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий объекта хранения химического оружия было выявлено [12, 13], что почвенный покров данной территории представлен несколькими типами почв: в пойме распространены аллювиальные дерновые почвы, на бедных водноледниковых и древнеаллювиальных песках речных террас и водоразделов встречаются преимущественно подзолистые, а на пониженных равнинах – оторфованные подзолистые и болотно-подзолистые почвы. Часто встречаются дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, дерново-глеевые почвы.

Отмечается значительное различие в распределении численности биомассы микроорганизмов по профилям зональных типов почв [9]. Дерново-подзолистые, дерново-карбонатные, дерново-глеевые почвы, типичные для Оричевского района, относительно бедны микроорганизмами, и биологическая активность их низка. Следовательно, требуется подобрать такие ферменты, которые могли бы дать отклик на предполагаемое загрязнение. На сегодняшний день таким ферментом представляется дегидрогеназа, так как она отражает состояние всех почвенных микроорганизмов, получающих энергию за счёт окис-

ления разнообразных субстратов почвы. Дегидрогеназа катализирует в этом процессе реакции отщепления водорода, то есть дегидрирование органических веществ (углеводов, спиртов, карбоновых кислот и т. д.). Кроме того, необходимо изучение поведения других ферментов (уреазы, инвертазы, липазы и каталазы) при таких специфичных загрязнителях.

Ход анализа взаимодействия фосфорорганики (ФО) и микробного сообщества почвы представлен на схеме:



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамян, С. А. Изменение ферментативной активности почвы под влиянием естественных и антропогенных факторов [Текст] / С. А. Абрамян // Почвоведение. – 1992. № 7. – С. 70–80.
2. Девятова, Т. А. Биологическая активность чернозёмов центра Русской равнины [Текст] / Т. А. Девятова, А. П. Щербаков // Почвоведение. – 2006. – № 4. – С. 502–508.
3. Полянская, Л. М. Распределение численности биомассы микроорганизмов по профилям зональных типов почв [Текст] / Л. М. Полянская, В. В. Гейдебрект, А. Л. Степанов, Д. Т. Звягинцев // Почвоведение. – 1995. – № 3. – С. 3282–3287.
4. Галиулин, Р. В. Дегидрогеназная активность почв, загрязнённых тяжёлыми металлами [Текст] / Р. В. Галиулин // Агрехимия. – 2005. – № 8. – С. 83–90.
5. Экологическая роль микробных метаболитов [Текст] / под ред. Д. Т. Звягинцева. – М.: Изд-во Московского университета, 1986. – 206 с.
6. Изапова, Л. Н. Влияние удобрений и извести на микробиологическую активность почвы [Текст] / Л. Н. Изапова // Агрехимия. – 2005. – №12. – С. 11–21.

7. Хамова, О. Ф. Влияние минеральных удобрений и орошения на биологическую активность лугово-чернозёмной почвы и урожайность многолетних трав [Текст] / О. Ф. Хамова, В. С. Бойко // *Агрохимия*. – 2004. – № 11. – С. 9–13.
8. Минеев, В. Г. Плодородие и биологическая активность дерново-подзолистой почвы при длительном применении удобрений и их последствий [Текст] / В. Г. Минеев, Н.Ф. Гомонова, М. Ф. Овчинникова // *Агрохимия*. – 2004. – № 4. – С. 5–10.
9. Зубайдулин, А. А. Микробиологическая и ферментативная оценка нефтезагрязнённых участков биоценозов нижевартовского района [Текст] / А. А. Зубайдулин, А. И. Фахрутдинов // *Наука и образование XXI века: сборник тезисов докладов Второй окружной конференции молодых учёных ХМНО*. – Ч. 1. – Сургут: СурГУ, 2001. – С. 17–20.
10. Соколов, М. С. Микробиологическое самоочищение почвы от пестицидов [Текст] / М. С. Соколов, Р. В. Галиулин – М.: ВНИИТЭИагропром. – 1987. – 180 с.
11. Киреева, Н. А. Влияние нефти на активность липазы серой лесной почвы [Текст] / Н. А. Киреев, Е. М. Тарасенко, А. А. Шамаева, Е. Н. Новоселова // *Почвоведение*. – 2006. – № 8. – С. 1005–1011.
12. Ашихмина, Т. Я. Зона защитных мероприятий и состояние окружающей среды на её территории [Текст] / Т. Я. Ашихмина, И. А. Жуйкова, Е. А. Домнина, Е. В. Дабах, Т. Я. Кантор, Т. И. Кочурова. – Вып. 4, часть 2. – Киров: Старая вятка, 2005. – 25 с.
13. Ашихмина Т. Я. Комплексный экологический мониторинг объектов хранения и уничтожения химического оружия. – Киров: Вятка, 2002. – 544 с.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЕЛЬНИКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА**

*Н. В. Торлопова, Е. А. Робакидзе*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

В числе основных загрязнителей воздуха Сыктывкарского промышленного узла ведущую роль играют автотранспорт и целлюлозно-бумажное производство (ЦБП). Для мониторинга состояния еловых фитоценозов с 1999 по 2003 гг. были заложены постоянные пробные площади на разном удалении от источника загрязнения по направлению доминирующей составляющей розы ветров.

Выявлено, что в результате аэротехногенного воздействия в ельниках сильно повреждаются растения нижних ярусов: подлесочные породы и напочвенный покров. В результате загрязнения выбросами автомобильного транспорта в придорожных ельниках увеличивается дехромация листьев как черники (и составляет в среднем 45%), так и брусники (до 13% от общего количества). Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса закономерно увеличивается по мере удаления и в 50 м от дороги достигает фоновых значений.

В зоне влияния ЦБП общее проективное покрытие мохово-лишайникового яруса уменьшается по мере приближения к источнику загрязнения, травяно-кустарничкового – не изменяется. Поврежденность кустарничков увеличивается в два раза по сравнению с фоновым районом и составляет: черники 24–34%, брусники – 8–15%. Причем поврежденность черники усиливается, а брусники уменьшается по мере удаления от ЦБП. На листьях наблю-

даются пожелтение, побурение, точечные ожоги вплоть до разрушения тканей. Плотность размещения кустарничков имеет неоднаправленные тенденции как в пространстве, так и во времени. В 2006 г. по сравнению с измерениями 2001 г. поврежденность кустарничков достоверно не изменилась.

Работа выполнена в 2006 г. по программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России».

## **ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ НА ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ с. СЕРЕГОВО**

*Е. М. Лаптева<sup>1</sup>, Т. П. Митюшева<sup>2</sup>, А. Н. Панюков<sup>1</sup>, Ю. А. Виноградова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар,*

<sup>2</sup> *Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

В Республике Коми одним из локальных источников солевого загрязнения наземных и водных экосистем таежной зоны является Сереговское месторождение каменной соли, разработка и эксплуатация которого ведется с XVI века. В настоящее время Сереговский сользавод закрыт, а эксплуатационные скважины законсервированы. В связи с недостаточным соблюдением природоохранных мероприятий при эксплуатации месторождения произошло значительное загрязнение территорий, находящихся в зоне влияния сользавода и эксплуатационных скважин. В процессе подготовки последних к эксплуатации проводилась многомесячная промывка скважин для образования камеры выщелачивания, в результате чего в районе буровых площадок на поверхность почвы сбрасывались рассолы с минерализацией до 300 г/л. Это привело к значительному засолению территории, площадь которой в настоящее время составляет более 1.2 км<sup>2</sup> [1].

Цель данной работы заключалась в выявлении степени воздействия сброса сильноминерализованных вод (рассолов) на почвенный и растительный покров Сереговского соленосного купола.

Как показали проведенные исследования, на территории Сереговского соленосного купола формируются различные типы почв. На вершине развиты дерново-подзолистые почвы (ключевой участок 1), на склонах – торфяно-глеевые осушенные (участок 2) и дерновые глубоко-глееватые (участок 3), у подножия склона – дерново-глеевые (участок 4). Все отмеченные участки в настоящее время находятся в режиме сельскохозяйственного использования: заняты многолетними злаково-разнотравными лугами, обуславливающими развитие в этих почвах дернового процесса.

Солевое загрязнение почв имеет локальный характер и приурочено к конусу стока засоленных вод, не распространяясь за его пределы [2]. Наиболее засоленными являются почвы участков 2 и 4, что прослеживается по уровню электропроводности водных вытяжек (рис. 1) и величине обменного натрия в почвах (5–20 ммоль/100 г почвы). Почвы фоновых участков не засолены и ха-

рактируются низкими значениями содержания обменного натрия (менее 1.0 ммоль/100 г почвы).

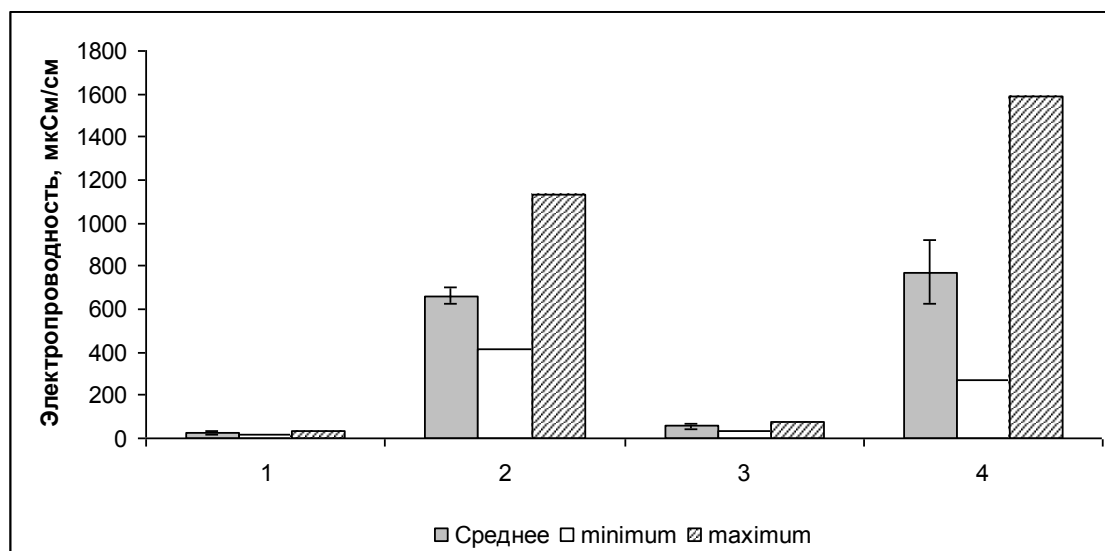
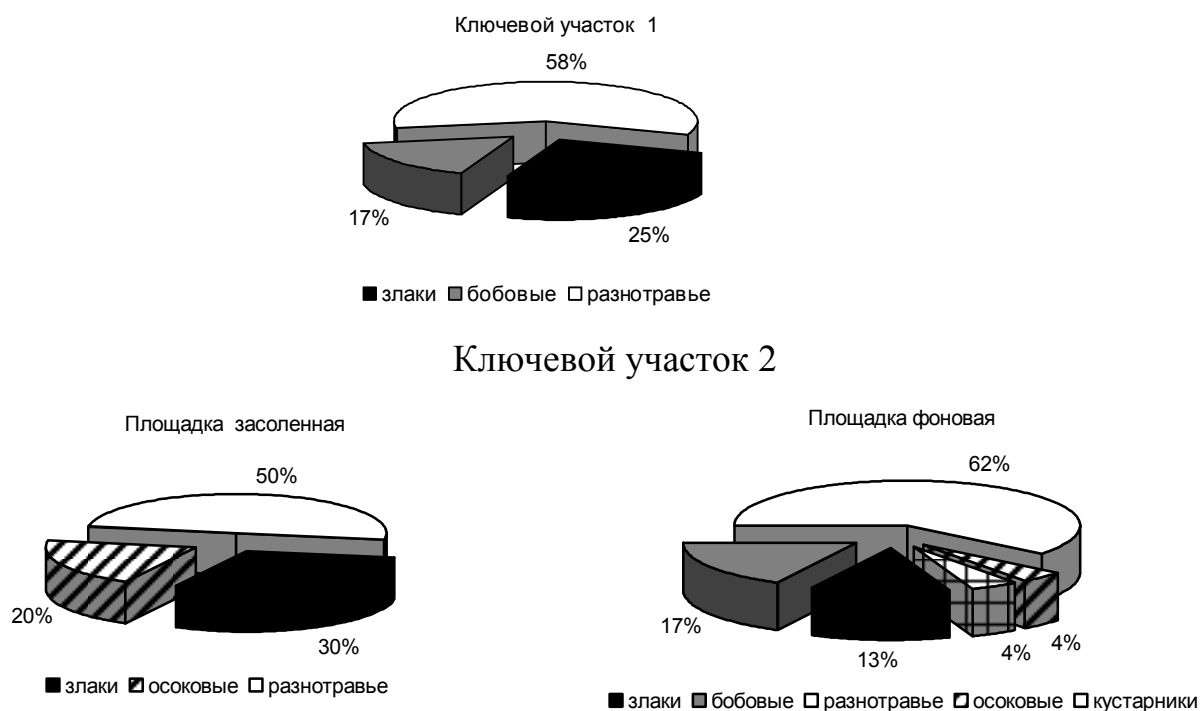


Рис. 1. Величина удельной электропроводности водных вытяжек из верхних горизонтов засоленных почв в окрестностях с. Серегово (1, 2, 3, 4 – номер ключевого участка).

При застое минерализованных почвенно-грунтовых вод, обусловленном близостью к источнику загрязнения, слабой дренированностью почвогрунтов, наличием водоупорных горизонтов в толще почвенного профиля (участок 2), высокая устойчивая концентрация засоления поверхностных горизонтов почвы сопровождается глубоким нарушением растительного сообщества (рис. 2). Техногенное засоление почвогрунтов транзитных ландшафтов становится долговременным источником поступления водорастворимых солей в аккумулятивные ландшафты (участок 4). Засоление и пастбищная дигрессия обусловили медленные темпы самовосстановления почвенного и растительного покрова техногенно-нарушенных ландшафтов.

Исследование ферментативной (каталазной) активности почв [3] на участках, попавших в сферу влияния сброса минерализованных рассолов, выявило ее снижение в 1.5–2 раза, по сравнению с фоновыми почвами. Однако, как показали проведенные нами исследования, более достоверным критерием для оценки каталитической активности антропогенно нарушенных (засоленных) почв является не абсолютная величина каталазной активности (мл  $O_2$  /г почвы за 1 мин), а оценка динамики выделения кислорода при взаимодействии образца почвы с перекисью водорода.





*Рис. 2.* Соотношение ботанических групп растений на участках в зоне влияния локального засоления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Митюшева Т. П. Условия формирования состава минеральных вод и геоэкологическая обстановка Сереговского месторождения каменной соли. – Сыктывкар: Геопринт, 2003. – 28 с.
2. Экологическая обстановка в районе Сереговского месторождения каменной соли и минеральных вод / Т. П. Митюшева, В. Ф. Лапицкая, Е. М. Лаптева, Н. В. Конанова, Ю. С. Симакова, А. Н. Панюков. – Сыктывкар: Геопринт, 2006. – 48 с.
3. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 1990. – 189 с.

### ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ПАХОТНОЙ ПОЧВЫ

*А. И. Фокина, Е. В. Товстик*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Для контроля уровня загрязнения почв тяжелыми металлами используют различные методы биологической индикации, среди которых одним из перспективных является метод, основанный на определении ферментативной активности почвы. Литературные данные свидетельствуют о том, что под действием тяжелых металлов происходят нарушения в структуре комплекса микроорганизмов, что находит свое отражение в изменении уровня ферментативной активности. При проведении большого числа исследований выявлены наиболее чувствительные к ТМ ферменты (Евдокимова, Мозгова и др., 1986). К ним относятся инвертаза, каталаза, уреаза и некоторые другие.

**Целью** данной работы явилось изучение действия такого приоритетного загрязнителя окружающей среды, как свинец, на каталазную и инвертазную активность дерново-подзолистой пахотной почвы.

В мае 2006 года были заложены опытные деланки размером  $70 \times 30$  см<sup>2</sup>. Почва вынималась до глубины 20 см и тщательно перемешивалась с сухим ацетатом свинца. Полученная смесь помещалась обратно. Смешанная с солью токсиканта почва отделялась от окружающей почвы с помощью полиэтиленовой пленки. Всего было три варианта, соответствующие содержанию свинца: 0, 600, 1200 мг/кг почвы. На деланках выращивалась пшеница сорта Иргина. В августе злак убран, а для определения ферментативной активности с каждого участка была взята средняя проба из верхнего слоя глубиной 0–5 см.

Агрохимические показатели почвы следующие: по типу дерново-подзолистая супесчаная; pH=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, 2006). Активность инвертазы определялась колориметрическим методом. В основе лежит учет восстанавливающих сахаров, образующихся при действии инвертазы на сахара.

Результаты исследования активности каталазы газометрическим методом представлены на рис. 1.

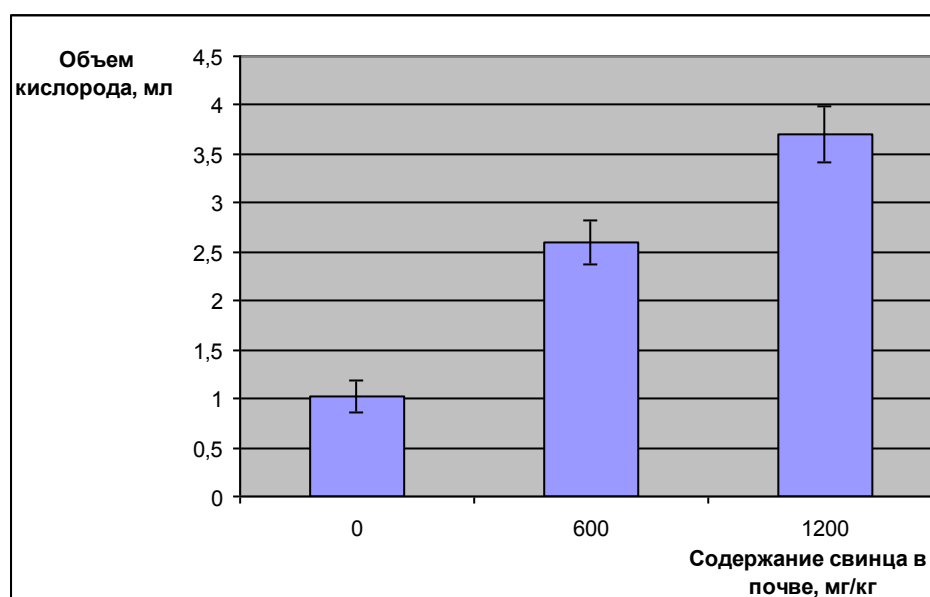


Рис. 1. Влияние свинца на активность каталазы в почве, мл O<sub>2</sub>/г мин

Согласно полученным данным, каталазная активность незагрязненной свинцом почвы составляет  $1,02 \pm 0,16$  мл O<sub>2</sub>/г·мин. Относительно данного показателя почва относится к бедным (1–3 мл O<sub>2</sub>/г·мин) по степени обогащенности ферментами. С увеличением содержания свинца наблюдается усиление каталазной активности. Данная закономерность подтверждается также методом перманганатометрии. Активность каталазы непосредственно связана с процес-

сами дыхания в почве. Изменение активности каталазы говорит об изменении интенсивности дыхания.

Результаты исследования инвертазы представлены на рис. 2.

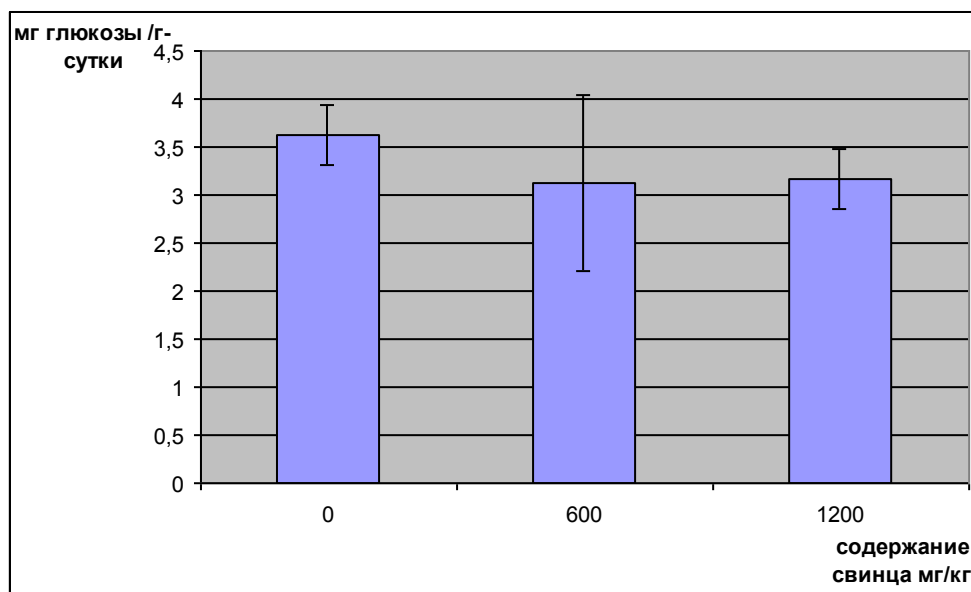


Рис. 2. Влияние свинца на активность инвертазы в почве, мг/г·сутки

Исследования показали, что незагрязненная почва по активности инвертазы относится по обогащенности ферментами к очень бедным (менее 5 мг глюкозы/г·сутки). Как видно из рис. 2, наблюдается слабая тенденция снижения инвертазной активности под действием свинца.

Итак, исследование показало, что наиболее яркий отклик на действие свинца имеет каталаза, активность инвертазы меняется незначительно. При увеличении содержания токсиканта до 1200мг/кг в почве каталазная активность закономерно увеличивается, а для инвертазной активности наблюдается небольшое понижение.

## СОДЕРЖАНИЕ НИКЕЛЯ В ПОЧВАХ ГОРОДА КИРОВА

*А. Абрамова, А. И. Фокина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В настоящее время все больший размах приобретает загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ). ТМ входят в состав земной коры, попадают в окружающую среду со сточными водами, в результате процессов горения, коррозии и истирания металлических изделий. Их антропогенное рассеивание в биосфере приводит к угрозе отравления живых организмов, так как большинство из тяжелых металлов высокотоксичны, а также способны накапливаться в организме. Специалистами по охране окружающей среды выделена приоритетная группа ТМ, в которую входит и никель.

**Цель** работы определить содержание никеля в почвах г. Кирова, выявить наиболее загрязненные участки, проследить динамику изменения содержания данного элемента за несколько лет.

Для анализа было отобрано тридцать проб почвы с территории различных районов г. Кирова. Далее приготовлены солевые почвенные вытяжки и проведен анализ колориметрическим методом с диметилглиоксимом в щелочной среде в присутствии окислителя. В данном случае никель образует соединение, окрашенное в винно-красный цвет. Интенсивность окраски зависит от концентрации металла.

Анализ показал, что в 10 пробах содержание никеля превышает ПДК (ПДК Ni - 4мг/кг) почти в 1,5 раза. К таким пробам относятся образцы районов площади им. Лепсе, завода ОЦМ, перекрестка ул. Воровского и Октябрьского пр-та, ул. Воровского и пр-та Строителей, ул. К. Маркса и Энгельса, ул. Попова и ул. Некрасова. Значительно ниже уровня ПДК содержание никеля в районе набережной им. Грина, ул. Монтажников, ул. Мельничной, ул. Кирпичной и некоторых других. Большого превышения ПДК в почвах не обнаружено.

Данные исследования проведены с почвами, отобранными в 2005 г. Планируется провести анализ образцов в 2006 г.

## **ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА РАЗВИТИЕ АЛЬГОФЛОРЫ ПАХОТНОЙ ПОЧВЫ**

*Л. В. Кондакова<sup>1</sup>, Л. И. Домрачева<sup>2</sup>, А. И. Фокина<sup>1</sup>, Е. А. Милюткина<sup>2</sup>*

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

<sup>2</sup> *Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Микробиологические методы очистки окружающей среды от тяжелых металлов рассматриваются в настоящее время как наиболее перспективные и безопасные. Поэтому изучение особенностей развития микроорганизмов в загрязненных почвах является основой для выявления резистентных штаммов, которые могут стать основой их биотехнологического использования.

**Целью** данной работы был анализ изменения структуры фототрофного микробного комплекса при загрязнении пахотной почвы свинцом.

**Объекты и методы.** Исследования проводили на дерново-подзолистой супесчаная почве в микрополевоом опыте. Свинец внесен в почву в виде ацетата в дозах 600 (100 ПДК) и 1200 (200 ПДК) мгРb/кг. Делянки имеют площадь 0,25 м<sup>2</sup>. На глубине 20 см они были отделены от окружающей почвы полиэтиленовой пленкой, чтобы исключить миграцию свинца в нижние горизонты. Повторность делянок в каждом варианте 3-кратная. Контроль – почва без внесения свинца. Возделываемой культурой была пшеница сорта Иргина. Закладка опыта состоялась 7 мая 2006 г., а снятие – 28 августа 2006.

Видовой состав водорослей и цианобактерий (синезеленых водорослей) определяли постановкой чашечных культур со стеклами обрастания, числен-

ность их клеток – путём прямого количественного учета на мазках под микроскопом при 9-кратной повторности счета.

**Результаты и обсуждение.** Перед закладкой опыта в весенних почвенных пробах выявлена активная альгофлора, представленная 33 видами, из которых 20 составляли цианобактерии (ЦБ). Доминантами среди них были безгетероцистные формы *Microcoleus vaginatus*, *Leptolyngbya foveolarum*, *Phormidium corium*. Отделы эукариотных водорослей были представлены незначительным числом видов. Однако при прямом количественном учете обнаружены только зеленые водоросли, численность которых составляла 150 тыс. клеток/г почвы.

Данные о видовом обилии фототрофов при снятии опыта представлены в табл. 1. Внесение Pb в дозе 600 мг/кг приводит к снижению видового обилия синезеленых водорослей (цианобактерий) почти в 2 раза по сравнению с контролем. Однако высокие дозы свинца (1200 мг/кг) эту разницу практически нивелируют. При этом полученная картина резко отличается от результатов модельных опытов, которые были проведены нами с лесными почвами и выявили, что внесение Pb в эти почвы приводит к резкому снижению видового разнообразия альгофлоры (Домрачева и др., 2006).

Таблица 1

**Влияние свинца на видовое обилие водорослей пахотной почвы**

Содержание Pb, мг/кг	Число видов водорослей				
	зеленые	желтозеленые	диатомовые	синезеленые	всего
Фоновое	2	1	3	11	17
600	5	2	1	6	14
1200	5	1	3	8	17

Вероятно, устойчивость альгофлоры пахотных почв к действию токсиантов выше, чем целинных вследствие систематического применения агрохимикатов, механического воздействия на почву, выносу питательных веществ сельскохозяйственными культурами и т. п. Таким образом, единовременное поступления Pb в почву практически не привело к уменьшению видового разнообразия альгофлоры. Однако обнаружены достоверные изменения численности и группового состава водорослей при загрязнении почвы Pb (табл. 2 и 3). Свинец в любой концентрации приводит к резкому снижению численности фототрофов в почве (в 4 раза). В первую очередь, это падение численности обусловлено группировками одноклеточных зеленых и диатомовых водорослей и азотфиксирующих гетероцистных цианобактерий. Полностью исчезают из структуры популяций нитчатые зеленые водоросли. Наибольшую устойчивость проявили безгетероцистные цианобактерии – их популяция остается при загрязнении почвы свинцом почти на уровне контроля.

Таблица 2

**Влияние свинца на численность водорослей в пахотной почве  
(тыс. клеток/г)**

Содержание Pb, мг/кг	Группы фототрофов					Всего
	Одн. зел.*	Нит. зел.*	Диатомеи	БГЦ*	ГЦ*	
Контроль	1470	89	155	878	1130	3722
600	230	0	20	530	120	900
1200	130	0	10	600	200	940

Примечание: \* – сокращения. Одн. зел. – одноклеточные зеленые; Нит. зел. – нитчатые зеленые водоросли; БГЦ – безгетероцистные цианобактерии (синезеленые водоросли); ГЦ – гетероцистные цианобактерии.

Репрессивное действие Pb на эукариотные водоросли особенно ярко проявляется при анализе структуры фототрофных группировок (табл. 3). Синхронно с увеличением содержания Pb в почве увеличивается доля прокариотных фототрофов (ЦБ) в структуре популяций – с 53,9% в контроле до 85,1% при 1200 мг Pb/кг.

Таблица 3

**Изменение структуры фототрофных группировок  
под влиянием свинца (%)**

Содержание Pb, мг/кг; ПДК	Водоросли	Цианобактерии
Фоновое (контроль)	46,1	53,9
600 (100 ПДК)	27,7	72,3
1200 (200 ПДК)	14,9	85,1

Таким образом, именно среди цианобактерий и, в первую очередь, среди их безгетероцистных форм следует вести поиск штаммов – ремедиаторов загрязненных почв. Как показывают наши предыдущие исследования (Kondakova et al., 2005), и результаты данного опыта свинцово устойчивыми видами являются *Phormidium autumnale*, *Plectonema boryanum*, *Calothrix elenkinii*, *Trichromus variabilis*, *Cylindrospermum muscicola*, *Nostoc linckia*.

ЛИТЕРАТУРА

Домрачева Л. И., Дабах Е. В.; Кондакова Л. В., Вараксина А. И. Альго-микологические и фитотоксические комплексы при химическом загрязнении почвы // Экология и почвы. Лекции и доклады 13 Всероссийской школы. Пущино, 2006. – С. 88–98.

Kondakova L. V., Domracheva L. I., Varacksina A. I. Alga-mycological Complexes of Chemically Polluted Soil // Algae in terrestrial ecosystems. International Conference, Kanev, Ukraine, 2005. – P. 42.

## СПЕЦИФИКА РАЗВИТИЯ МИКРОМИЦЕТОВ В ПАХОТНОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ СВИНЦОМ

*Л. И. Домрачева, Л. В. Кондакова, А. И. Фокина*  
*Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми*  
*НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

При оценке негативного влияния на почву различных поллютантов, в том числе и тяжелых металлов, изучают особенности развития различных групп педобионтов. В последние годы в этом плане повышенный интерес исследователей вызывают микромицеты (Киреева и др., 2005; Марфенина, 2005). Микроскопические грибы – группа организмов, универсальная по своему значению для почвенного плодородия (Мирчинк, 1988). Процессы гумификации и минерализации органических веществ немислимы без их активного участия. К сожалению, в то же время ббольшая часть инфекционных болезней растений провоцируется грибами – фитопатогенами.

Среди прикладных путей использования микромицетов, на наш взгляд, перспективно направление, связанное с их биоиндикационной ролью (Ашихмина и др., 2006). Так, мы установили, что в загрязненных целинных луговых и лесных почвах представительство грибов с темноокрашенным (меланинсодержащим) мицелием превышает 50%, а в некоторых почвах достигает 95,7%.

**Цель** данной работы – изучить влияние свинца (Pb) на развитие микромицетов в пахотной дерново-подзолистой супесчаной почве.

Методика нашего опыта описана в настоящем сборнике (см: Кондакова и др.). Свинец вносили в виде ацетата в концентрации, соответствующей 600 и 1200 мг Pb/кг почвы.

**Результаты и обсуждение.** Длина мицелия микромицетов в пахотной почве намного короче, чем в лесных или луговых, и не превышает 20 м/г (табл. 1). Это вполне объяснимо, так как в почвы агроценозов, из которых постоянно отчуждается вместе с урожаем значительная часть фитомассы, поступает значительно меньше растительного опада, чем в целинные почвы и, следовательно, значительно меньше пищевого субстрата для грибов.

Таблица 1

**Влияние свинца на структуру популяций микромицетов в почве**

Вариант	Длина мицелия, м/г			Численность спор, тыс./г		
	окрашенного	бесцветного	суммарная	окрашенных	бесцветных	суммарная
Контроль	9,4±0,7	10,4±1,0	19,8	178±8	144±11	322
600 мгPb/кг	3,7±0,4	2,1±0,3	5,8	110±10	40±5	150
1200мгPb/кг	7,8±0,9	2,8±0,1	10,6	170±15	30±5	200

Внесение свинца угнетает развитие грибов, что проявляется и в снижении длины мицелия и в уменьшении численности грибных спор, под которыми в данном случае понимаются фрагменты мицелия, встреченные на мазках при прямом количественном учете под микроскопом.

Сравнение вклада в структуру грибных популяций грибов с окрашенным и бесцветным мицелием показывает, что, чем выше концентрация свинца, тем выше процентное содержание меланинсодержащих форм (табл. 2). Известно, что именно меланинам приписывают ведущую роль в детоксикации поллютантов (Марфенина, 2005).

Таблица 2

**Изменение структуры грибных популяций в почве  
под влиянием свинца (%)**

Вариант	Мицелий окрашенный	Мицелий бесцветный
Контроль	47,5	52,5
600 мг Pb/кг	63,8	63,2
1200 мг Pb/кг	73,6	26,4

Таким образом, положение об индикаторной роли темноокрашенных грибов на загрязнение целинных почв оказалось справедливым и для пахотной почвы.

Считаем, что одним из методов определения уровня загрязнения почвы различными поллютантами может быть метод создания оценочных шкал с применением микологических критериев. Наличие в структуре популяций более 50% меланинсодержащих грибов является сигналом о возможном загрязнении среды. Для проведения микологического анализа необходим отбор почвенных образцов на потенциально опасных территориях. Дальнейшая подготовка почвы к анализу проводится по стандартным микробиологическим методикам для определения численности микроорганизмов методом прямого количественного учета под микроскопом. Если невозможно проведение анализа непосредственно после отбора проб, почвенные образцы определенного веса (1 или 10 г) в необходимой повторности обрабатывают 4% раствором формалина и приступают к анализу в удобное для исследователя время.

Из представленных результатов можно проследить ещё одно направление использования данной группы микроорганизмов: выделение в чистую культуру наиболее устойчивых к свинцу штаммов, проверка их на устойчивость к другим тяжелым металлам с перспективой создания на их основе биопрепаратов для детоксикации загрязненных почв.

ЛИТЕРАТУРА

Ашихмина Т. Я., Домрачева Л. И., Кондакова Л. В., Дабах Е. В., Кантор Г. Я., Калинин А. А., Вараксина А. И., Огородникова С. Ю. Эколого-аналитический мониторинг антропогенно – нарушенных почв // Вестник ВятГГУ, №14, 2006. – С. 153–169.

Киреева Н. А., Мифтахова А. М., Бакаева М. Д., Водопьянов В. В. Комплексы почвенных микромицетов в условиях техногенеза. – Уфа: Гилем, 2005. – 360 с.

Марфенина О. Е. Антропогенная экология почвенных грибов. – М.: Медицина для всех. 2005. – 195 с.

Мирчинк Т. Г. Почвенная микология. – М.: Изд-во МГУ. 1988. – 220с.



# ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ ЦИАНОБАКТЕРИЙ *NOSTOC PALUDOSUM* И *NOSTOC MUSCORUM* К ДЕТОКСИКАЦИИ СВИНЦА

А. И. Фокина, Н. А. Узварова

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Присутствие в окружающей среде (ОС) свинца снижает ее качество, поэтому чрезвычайно актуальна проблема его детоксикации. Среди методов восстановления ОС наиболее перспективными и экологически безопасными считаются те, которые основаны на ремедиационных способностях микробиоты. В процессе эволюции у некоторых микроорганизмов выработаны механизмы, позволяющие не только выдерживать пресс токсикантов, но и активно их обезвреживать. Для разработки биопрепарата, который можно применить для очистки почв и воды от свинца, необходимо изучать всестороннее взаимодействие микроорганизмов с данным металлом. Важно изучать не только способность организма сорбировать металл, но также выживать и активно развиваться в условиях загрязнения. Длительный опыт работы с цианобактериями (ЦБ) на кафедре ботаники ВГСХА показал, что некоторые из них не только устойчивы к неблагоприятным условиям, но и способны оптимизировать при этом существование растений (Панкратова и др., 2004).

**Цель** работы исследовать устойчивость ЦБ *Nostoc paludosum* и *Nostoc muscorum* к свинцу и способность его сорбировать.

**Объектами** исследования были ЦБ *Nostoc paludosum* и *Nostoc muscorum* из коллекции кафедры ботаники ВГСХА. Работа состояла из двух этапов. Во-первых, исследовалось развитие ЦБ на жидких и плотных питательных средах при различном содержании свинца. Во-вторых, проведено исследование способности поглощать свинец из жидких сред во время роста и при встряхивании суспензии ЦБ с раствором соли металла. Содержание свинца определялось колориметрическим методом с сульфарсазеном.

## **Результаты и их обсуждение**

При проведении опыта по изучению развития в жидкой среде ЦБ выращивали при концентрациях свинца 0, 1, 2, 4, 8 ммоль/л на среде Громова № 6 без азота. Проводили учет доли гетероцист, так как это клетки, ответственные за функцию азотфиксации. Результаты представлены в табл. 1.

**Изменение доли гетероцист цианобактерий под влиянием  
различных концентраций свинца**

Концентрация свинца, ммоль/л	Доля гетероцист, %				
	<i>Nostoc muscorum</i>		<i>Nostoc paludosum</i>		
	30-е сутки	58 - сутки	30-е сутки	43 - сутки	75 - сутки
0	12,875 ± 0,54	8,08 ± 1,78	2,06 ± 0,10	5,32 ± 0,32	1,9 ± 0,04
1	10,65 ± 2,52	16,93 ± 0,03	4,93 ± 0,12	5,56 ± 0,62	27,6 ± 2,40

При концентрации 2 ммоль/л токсиканта развития *Nostoc paludosum* не наблюдается, а у *Nostoc muscorum* уже на 30-е сутки при той же концентрации заметно наличие слабой цианобактериальной пленки на стенках колбы над питательной средой, но доля гетероцист в этой пленке не определялась. При концентрациях 4 и 8 ммоль/л развития обоих штаммов не наблюдалось. Видно, что для *Nostoc muscorum* процесс азотфиксации более интенсивен на 30-е сутки, чем для второго штамма, кроме того, доля гетероцист в контроле и в варианте при 1 ммоль/л существенно не отличается. У *Nostoc paludosum* уровень азотфиксации ниже, но на 75-е сутки появляется резкое увеличение доли гетероцист при концентрации свинца 1 ммоль/л. У *Nostoc muscorum* прослеживается такая же тенденция на 58-е сутки, но еще не так сильно, как у *Nostoc paludosum*. Можно предположить, что свинец вызывает повышение функции азотфиксации.

По окончании опыта был проведен химический анализ среды: обнаружено, что поглощение составляет у *Nostoc muscorum* 91,30% свинца, а у *Nostoc paludosum* – около 80,01% от изначальной концентрации. В это поглощение также входит адсорбция осадка солей свинца, которые очень прочно прикрепились к пленкам цианобактерий.

При выращивании на плотных средах Громова № 6 без азота в течение 5 суток мы учитывали изменение биомассы. Результаты опыта представлены в табл. 2.

Как видно из таблицы, с увеличением концентрации свинца уменьшается биомасса водорослей обоих штаммов. Биомасса *Nostoc muscorum* достаточно резко уменьшается от варианта к варианту. При концентрациях от 0,01 до 1,45 ммоль/дм<sup>3</sup> развивается, но гораздо хуже, чем в контроле, только от 2,90 начинается гибель. У *Nostoc paludosum* практически нет разницы между контролем и вариантом с концентрацией 0,01 ммоль/дм<sup>3</sup>, при дальнейшем повышении концентрации резко подавляется развитие, наблюдается гибель. Можно сделать вывод о том, что *Nostoc muscorum* имеет более широкую область толерантности.

**Влияние различных концентраций свинца  
на изменение биомассы цианобактерий**

Концентрация Pb, ммоль/дм <sup>3</sup>	Изначальная биомасса, мкг	Биомасса на 5-е сутки, мкг	
		<i>Nostoc muscorum</i>	<i>Nostoc paludosum</i>
контроль	1606,88	13600,00 ± 168,00	9150,45 ± 61,22
0,01		8274,80 ± 287,52	9094,14 ± 27,34
0,07		4480,00 ± 40,00	1764,72 ± 112,83
0,15		4600,00 ± 10,00	1575,19 ± 23,16
1,45		3866,64 ± 13,32	1535,67 ± 18,28
2,90		1500,00 ± 300,00	1320,56 ± 13,7м8
4,35		1268,00 ± 280,00	1350,12 ± 148,50
5,80		600,00 ± 6,00	1268,24 ± 15,85

При изучении способности связывать свинец *Nostoc paludosum* мы определяли степень поглощения не только во время роста ЦБ, но и при встряхивании суспензии микроорганизмов в растворе ацетата свинца (0,435 г ЦБ/литр раствора) в течение одного и двух часов. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Поглощение свинца цианобактериями *Nostoc paludosum*  
из растворов с различной концентрацией**

Концентрация свинца в растворе, мг/л	Поглощение, %	
	через 1 час	через 2 часа
39,60	71,61 ± 7,13	83,36 ± 2,40
24,45	90,07 ± 4,43	93,72 ± 4,43
0,95	54,08 ± 31,26	Приближается к 100
0,02	Приближается к 100	33,60 ± 15,44

В проведенных исследованиях нами установлено, что интенсивность азотфиксации у *Nostoc muscorum* выше, чем у *Nostoc paludosum*. Одновременно с этим выяснено, что у первого штамма шире интервал толерантности к свинцу как на жидких, так и на плотных средах. Возможно, устойчивость к свинцу у ЦБ связана именно с процессом азотфиксации.

Выяснено, что во время роста водорослей на жидкой среде выше уровень сорбции у *Nostoc muscorum*. Определено, что поглощение Pb *Nostoc paludosum* достаточно существенно, встряхивание в течение двух часов приводит к более полной сорбции, но при концентрации свинца в растворе 0,02 мг/л степень поглощения уменьшается, что связано с процессом десорбции. В дальнейшем планируется провести изучение степени сорбции при более длительном времени для установления оптимального времени наиболее полного связывания. Планируется проведение аналогичных опытов с *Nostoc muscorum*. Этот штамм показал устойчивость к свинцу выше, и если его способность к сорбции тоже будет выше, то перспективнее будет проводить дальнейшую разработку био-сорбента именно с ним.

# СОСТОЯНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА РАСТЕНИЙ ВБЛИЗИ ОБЪЕКТА УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ «МАРАДЫКОВСКИЙ»

**С. Ю. Огородникова**

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Киров*

Техногенное загрязнение природной среды в настоящее время является актуальной проблемой. Растения в первую очередь подвергаются действию разнообразных загрязняющих веществ в связи с их неподвижным образом жизни. Поллютанты вызывают нарушения в пигментном комплексе растений: изменяется количество пигментов, их соотношение. Известно, что тяжелые металлы ингибируют накопление фотосинтетических пигментов в клетках растений, что приводит к нарушению процессов фотосинтеза и снижению продуктивности фитоценозов (Малева и др., 2004). Под влиянием меди происходит разрушение структур хлоропластов, свинец угнетает процессы биосинтеза хлорофиллов (Духовский и др., 2003). Нефтепродукты вызывают разрушение хлорофиллов и каротиноидов, оказывают токсическое действие на растения (Голодяев, Иванов, 1988). Фосфорорганический ксенобиотик – метилфосфоновая кислота индуцирует процессы окислительной деструкции пигментов (Огородникова, Головки, 2005).

При хроническом воздействии загрязняющих веществ образуются хлорозы, появляется бронзовая окраска листьев (Меннинг, Федер, 1985). При остром действии обладающие кислотными свойствами аэрозоли вызывают появление на листьях небольших некротических зон и могут оказывать сублетальное токсическое воздействие на окружающие эту зону клетки (Джунипер, Джеффри, 1986).

Целью данной работы было изучить содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений, произрастающих вблизи объекта уничтожения химического оружия (ОУХО) Марадыковский.

Содержание хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов определяли спектрофотометрически на Specol (Германия) в ацетоновой вытяжке при длинах волн 662, 644 (хлорофиллы) и 440.5 нм (каротиноиды) (Шлык, 1971) в 3-кратной повторности.

Исследования проводили на ключевых участках, расположенных на территории Оричевского района Кировской области. Пробы растений отбирали с сосновых участков (№ 4, 19/1, 28, 55 – сосняки зеленомошные, 9 – сосняк кисличный, 112 – сосняк травянистый) и еловых участков (№5, 13, 17 – ельник черничный, 59 – ельник кисличный). В качестве объектов исследования были выбраны ожика волосистая (*Luzula pilosa* (L.) Willd.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), сосна (хвоя сосны) (*Pinus sylvestris* L.).

Установлено, что количество пигментов в листьях и хвое зависит от вида растений, типа фитоценоза и расположения ключевого участка относительно ОУХО.

Концентрация пигментов в листьях ожики волосистой зависела от типа фитоценоза. В сосняках содержание хлорофиллов *a* и *b* в листьях варьировало в диапазоне 2,70-3,51 и 1,05-1,32 мг/г сухой массы соответственно, количество каротиноидов – 0,93-1,12 мг/г сухой массы. В листьях ожики волосистой, произрастающей в еловых фитоценозах, отмечено наиболее высокое содержание пигментов. Уровень хлорофиллов был выше в 1,5 раза, каротиноидов содержалось на 38% больше. Соотношение хлорофиллов *a/b* менялось незначительно (2,47–2,67) и не зависело от типа фитоценоза. Различия в содержании пигментов в листьях ожики волосистой, произрастающей в ельниках и сосняках связаны с адаптивными изменениями фотосинтетического аппарата к разным условиям освещения. Известно, что в условиях пониженной освещенности в плотных ценозах происходит накопление пигментов в листьях (Куренкова, 1998). Высокая доля хлорофиллов в светособирающем комплексе фотосистем, куда входит основное количество хлорофилл *b* и частично хлорофилла *a*, расширяет возможности поглощения световой энергии в широком спектре и отражает приуроченность видов к затененным местообитаниям (Дымова, Тетерюк, 2002). По-видимому, увеличение количества фотосинтетических пигментов в листьях ожики волосистой направлено на более эффективное использование света в условиях низкой освещенности под пологом елового леса.

Выявлено, что концентрация пигментов в хвое сосны также зависит от интенсивности освещенности. Высокое содержание пигментов отмечено в хвое сосны, произрастающей на участке 28, где сомкнутость крон составляла 0,4, меньшее количество пигментов – на участке 19/1 с повышенным освещением (степень сомкнутости 0,2). Соотношения хлорофилл *a/b* и хлорофиллы/каротиноиды в хвое сосны с разных участков менялось незначительно, только на участке 28 соотношение хлорофиллов *a/b* было снижено, что свидетельствует о нарушениях в пигментном комплексе хвои.

Таблица 1

**Содержание фотосинтетических пигментов (мг/г сухой массы)  
в хвое сосны**

№ ключевого участка	Хлорофилл			Сумма каротиноидов	Хлорофиллы/каротиноиды
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a/b</i>		
28	2,071±0,077	1,109±0,115	1,87	0,651±0,022	4,89
4	1,663±0,103	0,634±0,187	2,62	0,481±0,107	4,77
19/1	0,820±0,035	0,382±0,001	2,14	0,267±0,021	4,49

Для оценки состояния пигментного комплекса растений травяно-кустарничкового яруса отбирались пробы листьев черники. Установлено, что содержание хлорофиллов и каротиноидов было выше в листьях растений, произрастающих в условиях низкой интенсивности освещения – еловых фитоценозах (табл. 2).

**Содержание фотосинтетических пигментов (мг/г сухой массы)  
в листьях черники**

№ ключе- вого участка	Хлорофиллы			Сумма каротино- идов	Хлорофиллы/ каротиноиды
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a/b</i>		
Сосновые фитоценозы					
28	0,93±0,08	0,51±0,06	1,81	0,37±0,04	3,91
4	1,89±0,17	0,57±0,003	3,21	0,84±0,04	2,93
9	1,63±0,09	0,74±0,05	2,21	0,56±0,01	4,21
55	2,23±0,17	0,63±0,12	3,53	0,88±0,02	3,25
112	1,35±0,09	0,41±0,03	3,34	0,61±0,04	2,86
Еловые фитоценозы					
5	4,15±0,35	2,12±0,28	1,96	1,47±0,12	4,25
17	2,75±0,02	0,92±0,06	3,0	1,14±0,07	3,20
13	3,07±0,09	1,08±0,14	2,85	1,26±0,06	3,28
59	3,52±0,32	1,09±0,14	3,21	1,39±0,16	3,30

Соотношение хлорофиллов *a/b* в листьях черники варьировало в широких пределах 1,81–3,53. Низкие значения соотношения хлорофиллов выявлены в листьях черники, произрастающей на участках 28, 9, 5, что свидетельствует о снижении содержания хлорофилла *a* в фотосинтетическом комплексе. Также на этих участках установлено повышение соотношения хлорофиллы/каротиноиды. Каротиноиды принимают участие в поглощении солнечной энергии, а также выполняют роль антиоксидантов, защищая реакционные центры от активных форм кислорода, которые образуются в процессе фотосинтеза или в ответ на действие стресс факторов (Капитанов, Пименов, 1996). По-видимому, уменьшение доли каротиноидов по отношению к хлорофиллу, связано с окислительной деструкцией молекул каротиноидов и/или ингибированием процессов биосинтеза. При визуальном наблюдении на участках 28, 9, 5 были отмечены повреждения листьев: краевые и точечные некрозы бурого цвета, хлорозные желто-зеленые участки.

Таким образом, полученные данные показали, что содержание и соотношение фотосинтетических пигментов в листьях и хвое растений определяется интенсивностью освещения и зависит от состояния окружающей среды. Нарушения в пигментном комплексе растений черники и хвои сосны свидетельствуют о неблагоприятных изменениях качества окружающей среды на участках 28, 9, 5, которые располагаются на расстоянии 1,09–1,43 км от ОУХО. Изменения в фотосинтетическом комплексе растений связаны с загрязнением ключевых участков в процессе строительства ОУХО. Отсутствие нарушения в пигментном комплексе листьев оживки волосистой вероятно связано анатомо-морфологическими особенностями растений и свидетельствует о их низкой чувствительности к изменению качества среды.

## ЛИТЕРАТУРА

- Джунипер Б., Джеффри К. Морфология поверхности растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.
- Духовский П., Юкнис Р., Бразайтите А., Жукаускайте И. Реакция растений на комплексное воздействие природных и антропогенных стрессоров // Физиология растений, 2003. 50, № 2. – С. 165–173.
- Дымова О. В., Тетерюк Л. В. Физиологическая и популяционная экология неморальных травянистых растений на севере. – Екатеринбург: УрО РАН. 2000. – 145 с.
- Капитанов А. Б., Пименов А. М. Каротиноиды как антиоксидантные модуляторы клеточного метаболизма // Успехи современной биологии, 1996. Т. 116. № 2. – С. 179–190.
- Куренкова С. В. Пигментная система культурных растений в условиях подзоны средней тайги европейского Северо-Востока. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 116 с.
- Малева М. Г., Некрасова Г. Ф., Безель В. С. Реакция гидрофитов на загрязнение среды тяжелыми металлами // Экология, 2004. № 4. – С. 266–272.
- Меннинг У. Д., Федер У. А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 144 с.
- Огородникова С. Ю., Головки Т. К. Влияние метилфосфоновой кислоты на растения пелюшки // Агрехимия, 2005. № 4. – С. 37–41.
- Шлык А. А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1971. – С. 154–171.

## ОСЕННЯЯ ДИНАМИКА МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ В ПАХОТНОЙ ПОЧВЕ

*О. А. Пегушина*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Численность организмов в альгомикологических сообществах постоянно подвергается изменениям. Эта динамика микробных комплексов может иметь большое значения для прогнозирования развития различных заболеваний растений. В частности, изучение особенностей формирования осенних альгомикологических сообществ пахотной почвы может помочь в прогнозировании весеннего проявления «снежной плесени» на озимой ржи.

«Снежную плесень» на озимой ржи вызывает один из самых вредоносных грибов – *Fusarium nivale*. Для инфекционного процесса у растений необходима определенная плотность популяции возбудителя. Например, для *Fusarium spp.* достаточно 2350-4250 КОЕ/г почвы для заражения злаков (Домрачева, 2005). К тому же эти грибы продуцируют 148 токсических соединений, некоторые из них опасны для человека.

Среди почвенных обитателей цианобактерии могут занять лидирующее положение по защите растений от патогенов. Цианобактерии вызывают замедление роста, усыхание и лизис мицелия фузариозных грибов. Поэтому важно установить численность и соотношение микробных комплексов именно в осенний период для озимой ржи, так как это может помочь в выборе средств в борьбе с заболеванием.

Наши исследования проводились в модельном опыте в чашках Петри со стеклами обрастания на дерново-среднеподзолистых легкосуглинистых почвах

Ботанического сада ВГСХА в октябре 2006 года. Изучались особенности сукцессий водорослей в почве под посевом озимой ржи 2006 г. и в почве после уборки этой культуры посева 2005 г. Наблюдения проводились на 3-и, 6-е и 9-е сутки (табл.).

Таблица

**Динамика численности водорослей и грибов  
в наземных альгомикологических разрастаниях**

Микроорганизмы	Почва после уборки озимой ржи посева 2005 года			Почва под посевом озимой ржи 2006 года		
	3-и сутки	6-е сутки	9-е сутки	3-и сутки	6-е сутки	9-е сутки
Зеленые водоросли, кл/см <sup>2</sup>	43,2	213,1	109,9	58,5	159,5	81,5
Диатомеи, кл/см <sup>2</sup>	9,7	22,4	26,6	9,7	46,1	14,2
Всего водорослей	52,9	235,5	136,5	68,2	205,6	95,7
Безгетероцистные цианобактерии, кл/см <sup>2</sup>	58,5	16,0	5,3	-	-	-
Гетероцистные цианобактерии, кл/см <sup>2</sup>	-	56,1	-	-	-	-
Грибной мицелий, мм/см <sup>2</sup> :						
бесцветный	-	44,30	92,42	-	40,12	75,29
окрашенный	-	0,43	0,67	0,17	2,44	1,02
Грибные споры, кл/см <sup>2</sup>	26,0	109,0	101,0	52,0	180,8	159,5
Дрожжи, кл/см <sup>2</sup>	-	91,3	26,6	-	-	7,1

Примечание: « - » означает отсутствие клеток данной группы микроорганизмов.

Сходный колебательный характер (табл.) в почве обоих полей имеет динамика зеленых водорослей: стартовое развитие – увеличение численности клеток – падение. Близка к этому и динамика диатомей. Однако цианобактериальная экспансия характерна только для парующего поля после уборки ржи. При этом поверхностное размножение безгетероцистных цианобактерий началось одновременно с водорослями. Падение численности клеток фототрофов может объясняться активностью животных-альгофагов. В грибном комплексе обнаружены мицелиальные микромицеты и дрожжи. При этом в структуре популяций почвы обоих полей преобладают формы с бесцветным мицелием. По характеру спороношения можно диагностировать грибы из родов *Penicillium*, *Alternaria*.

Споровые структуры фузариума на начальных этапах алогомикологической сукцессии не выявлены. Поэтому в осенний период в перепаханной почве как с посевом озимой ржи, так и после ее уборки диагностировать возможное развитие фузариоза по состоянию почвенной микрофлоры невозможно. Перепахка почвы также привела и к ослаблению развития альгофлоры. Вероятно, становление более прочных альго-микологических комплексов можно будет наблюдать на поле озимой ржи при весеннем «цветении» почвы.



## ЛИТЕРАТУРА

Домрачева Л. И. «Цветение» почвы и закономерности его развития. – Сыктывкар, 2005. – 336 с.

### УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ В ЭКОСИСТЕМЕ УСТЬЯ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ

*Т. Я. Воробьева*

*Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск*

В бассейне Северной Двины нефтяные углеводороды являются одним из приоритетных загрязняющих веществ, содержание которых в воде периодически превышает ПДК в десятки раз, максимальные концентрации достигают до 42ПДК у г. Архангельска [1, 2]. Наиболее неблагоприятная экологическая обстановка по содержанию нефтяных углеводородов наблюдается в Северной Двине у железнодорожного моста г. Архангельска, в протоке Кузнечиха и рукаве Корабельный.

Изучение структуры популяций углеводородных микроорганизмов является актуальным, т. к. они служат индикаторами загрязнения. Бактерии, разрушающие углеводородные соединения нефти (солярное масло), широко распространены в водах устьевой области реки Северной Двины. Количество углеводородоокисляющих бактерий (УОБ) варьирует в пределах  $10^1 - 10^5$  клеток на 1 мл. Высокие значения численности (60–100 тыс. кл/мл) УОБ характерны для загрязненных участков реки (зона влияния сточных вод Архангельского ЦБК, Соломбальского ЦБК и районах интенсивного судоходства). Высокая численность данной группы микроорганизмов объясняется интенсивным загрязнением от сточных вод предприятий и смывов с судов. Наиболее высокие значения численности наблюдаются при температуре выше  $+3^{\circ}\text{C}$ . В интервале температур  $+0,1 - +1,5^{\circ}\text{C}$  численность УОБ не превышала 6000 кл/мл, что указывает на снижение самоочищающей способности от нефтяных загрязнений при низких температурах. В летнее время при высоких значениях УОБ зафиксировано превышение их численности над гетеротрофами, растущими на мясопептонном агаре. Между этими показателями выявлена значимая положительная корреляционная связь  $r=0,488$  ( $p<0,01$ ,  $n=38$ ).

Изучение таксономического состава углеводородоокисляющих микроорганизмов показало, что наиболее распространенными в фоновых биотопах являются пигментированные коринеподобные бактерии (присутствие в 100% пробах) и бактерии рода *Pseudomonas* (в 90% пробах). На станциях, подверженных антропогенному влиянию, выделяются широкий спектр микроорганизмов: пигментированные и непигментированные коринеподобные бактерии р.р. *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Acinetobacter*, *Micrococcus* и бактерии семейства Enterobacteriaceae: *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Escherichia coli*. Доминирующее положение на загрязненных станциях, в основном, занимали не пигментированные коринеподобные бактерии (присутствие в 65,5% проб) и *Pseudo-*

*monas* (в 55% проб). Наряду с ними достаточно часто встречались представители родов *Bacillus* (в 34,5% проб), *Micrococcus* (в 34,5% проб), бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (в 48,3% проб), реже *Acinetobacter* (в 24,1% проб) и дрожжеподобные грибы (в 17,2% проб).

Вывод о степени нефтяного загрязнения делали по сопоставлению количества углеводородокисляющих бактерий и интенсивности разрушения нефтяных углеводов – потенциальной окисляющей способности (ПОС). В пробах с сильным хроническим загрязнением (более 0,4 мг O<sub>2</sub>/(л×сут)) численность УОБ была в пределах 6–100 тыс. кл/мл, значения ПОС – 0,021–0,1 мг O<sub>2</sub>/(л×сут) и количество УОБ – 250 кл/мл говорят об отсутствии загрязнения ( $r=0,764$ ,  $p<0,001$ ).

Таким образом, наличие и высокое содержание углеводородокисляющих микроорганизмов в устье Северной Двины указывают на самоочищающую способность природной воды от данного загрязнителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брызгалов В. А., Иванов В. В. Многолетняя и сезонная изменчивость химического стока рек бассейна Белого моря в условиях антропогенного воздействия // Экологическая химия, 2002. № 2. – С. 91–104.
2. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши 1997–2002 гг. т. 1 (28) РФ Выпуск 8, 23<sup>X</sup> Бассейны рек на территории Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми. – Архангельск, 1998 – 2003.

### **МУТАЦИИ WAХУ-ГЕНА ЯЧМЕНЯ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ ПРОТРАВИТЕЛЯМИ СЕМЯН И РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА АЛЬБИТ**

*А. В. Помелов*

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

В борьбе с болезнями зерновых культур широко применяются протравители семян – производные триазола (дивиденд, премис, раксил, суми-8 и др.), бензимидазола (фундазол, текто, колфуго супер колор) и комбинированные препараты, в состав которых входит тирам (фенорам супер), дифеноконазол (дивиденд стар). Из биологических препаратов наиболее востребованы агат 25К и альбит. Пестициды как биологически активные вещества способны оказывать свое действие и на нецелевые объекты, влияют на наследственность, вызывают мутации (Куринный, 1985). Мутагенная активность современных протравителей семян изучена слабо. Имеются единичные сведения о мутагенном эффекте на растения ячменя современных протравителей семян (Черемисин, 2004).

Цель исследований – изучить мутагенные действия широко применяемых в сельском хозяйстве химических протравителей семян и регулятора роста альбит с использованием тест-линии маркерного Waху-гена ячменя.

Для изучения мутагенного действия протравителей семена ячменя линии waху обрабатывали препаратами за один день до посева согласно вариантов

опытов, приведенных табл. 1. Расход рабочей жидкости был взят из расчета 10 л/т. Растения выращивали в полевых условиях на опытном поле Вятской ГСХА. В период созревания пыльников колосья с главных стеблей срезали и фиксировали в 70% - ном этиловом спирте, а затем высушивали.

Чувствительная тест-система на изменения по локусу *Waxy* ячменя применялась в качестве дополнительного изучения генетических эффектов от препаратов, используемых для предпосевной обработки семян. Эта тест-система позволяет анализировать большое количество пыльцевых зёрен. Данным методом уже в год обработки (в первом поколении) можно определить активность мутагенного фактора. Локус *Waxy* определяет отсутствие синтеза амилозы в пыльцевых зернах и эндосперме, регистрируется по изменению цвета пыльцевых зерен при специфическом окрашивании на крахмал в растворе Люголя. Мутантные пыльцевые зерна приобретают темно-синюю или черную окраску и отличаются меньшими размерами (Виленский, Щербаков, 1985; Дудин, 1990).

Результаты исследований показали, что спонтанное мутирование пыльцевых зерен колебалось по годам от 0,055 до 0,07%. В опыте 1 все изучаемые препараты в рекомендуемых нормах расхода вызвали достоверное увеличение частоты *Waxy* – мутаций по сравнению с контролем (в 2,0–2,3 раза). Максимальное мутирование пыльцевых зерен наблюдалось при протравливании семян комбинированным препаратом фенорам супер (д.в. тирам + карбоксин).

Таблица 1

**Частота мутаций *Waxy*-гена при обработке семян ячменя протравителями**

Варианты опыта	Проанализировано пыльцевых зёрен, тыс. шт.	Мутантных пыльцевых зёрен	
		n	P±S <sub>p</sub> , %
Опыт 1 (средние данные за 2001 и 2003 годы)			
1.Контроль, вода- 10л/т	70	46	0,066±0,010
2.Фенорам супер СП, 2 кг/т	57	87	0,153±0,016***
3.Фенорам супер СП, 6 кг/т	65	118	0,182±0,017***
4.Премис КС, 2 л/т	55	73	0,133±0,016***
5.Премис КС, 6 л/т	54	99	0,183±0,018***
6.Колфуго супер, ВС, 2 кг/т	66	91	0,138±0,015***
7.Колфуго супер, ВС, 6 кг/т	56	110	0,196±0,019***
Опыт 2 (2005 год)			
1.Контроль, вода- 10л/т	77	43	0,056±0,009
2.Дивиденд стар, КС, 1 л/т	54	84	0,156±0,017***
3. Тебу 60, МЭ, 0,5 л/т	68	204	0,300±0,021***
4. Альбит, ТПС, 30 г/т	64	157	0,245±0,020***

Примечание: \*\*\* – уровень вероятности P>0,999

При увеличении нормы расхода до 6 кг или л/т мутагенная активность препаратов премис и колфуго супер возросла в 1,4 раза, а протравителя фенорам супер- в 1,2 раза. Между препаратами в завышенных нормах расхода не наблюдалось существенных различий по частоте мутации *Waxy*-гена (0,182–0,196%).

В 2005 г. было продолжено изучение протравителей семян – триазоловых соединений (дивиденд стар и тебу 60), а также в схему опыта был включен биологический регулятор роста альбит, который содержит естественное запасное вещество поли-гидроксимасляную кислоту из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. Нормы расхода взяты согласно регламентов. Из триазоловых соединений наиболее сильный мутагенный эффект оказал тебу 60 (д.в. тебуконазол). Так, частота мутаций пыльцевых зерен увеличилась по сравнению с контролем в 5,4 раза. По мутагенной активности регулятор роста альбит несколько уступал препарату тебу 60.

Таким образом, тестовая оценка с использованием маркерного Ваху-гена ячменя выявила мутагенную активность препаратов, используемых для обработки семян в качестве фунгицидов и регуляторов роста.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куринный А. И. Исследование пестицидов как мутагенов внешней среды / А. И. Куринный, М. А. Пилинская. – Киев: Наукова Думка, 1976. – 114 с.
2. Черемисинов М. В. Изменение маркерного Ваху-гена ячменя под влиянием фунгицидов-протравителей семян и биологических препаратов /60 лет высшему аграрному образованию Северо-Востока Нечерноземья. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции: Межвузовский сборник научных трудов – Киров, 2004. – С. 124–126.
3. Виленский Е. Р., Щербаков Б. К. Роль фитогормонов в естественном и индуцированном мутационном процессе// Цитология и генетика, 1985, т. 19, № 3. – С. 214–217.
4. Дудин, Г. П. Частота Ваху-мутаций у ячменя, обработанного лазерным излучением и фитогормонами. – Генетика, 1990, т. 26, № 2. – С. 363–366.

### ВЛИЯНИЕ НИТРАТА СВИНЦА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

*А. В. Сухарев*  
*ЕГУ им. И. А. Бунина, Елец*

По мнению многих исследователей, свинец является одним из наиболее фитотоксичных тяжелых металлов [1–3]. В научной литературе много противоречивых сведений о действии этого металла на процессы роста и развития растений [1]. Имеются данные о синергизме действия данного элемента с токсинами грибов. Много противоречивых данных, какие концентрации растворов солей свинца оказывают угнетающее воздействие на развитие растений.

Целью нашей работы являлось изучение в лабораторных условиях влияния нитрата свинца (II)  $Pb(NO_3)_2$  на проростки растений.

#### **Материал и методика**

В экспериментах использовались семена пшеницы «Московская–39» (*Triticum aestivum*). Зерновки проращивали на фильтровальной бумаге в чашках Петри. В эксперименте бумагу смачивали растворами нитрата свинца различной концентрации. Опыт проводился в четырех сериях сначала по

3 повторности и один раз 4-е. Материал инкубировали при  $t=25^{\circ}\text{C}$  в течение 96 часов. После инкубирования материала производили измерения длины (в см) корней и побегов. В ходе морфологического анализа было изучено 4041 пророщенных семян, при этом измеряли длину корня и стебля. Обработку данных проводили с пакета компьютерных статистических программ Statistika 6 и Excel.

### Результаты и обсуждения

Анализ полученных результатов показывает, что в вариантах опытов (5,6) концентрация ионов свинца в растворе, является пороговой, при которой практически не наблюдается развитие растений. Другие применяемые концентрации нитрата свинца оказывают определенное воздействие на развитие проростков. Наибольшее варьирование длины корней наблюдается в контроле (стерильные чашки, дистиллированная вода) и вариантах: стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-4}$  М,  $2 \cdot 10^{-5}$  М), но на необработанных фунгицидом семенах.

Статистическая обработка (критерий Стьюдента) данных показала, что в остальных вариантах опытов длина корней достоверно различается с длиной корней растений контрольной серии (рис. 1).

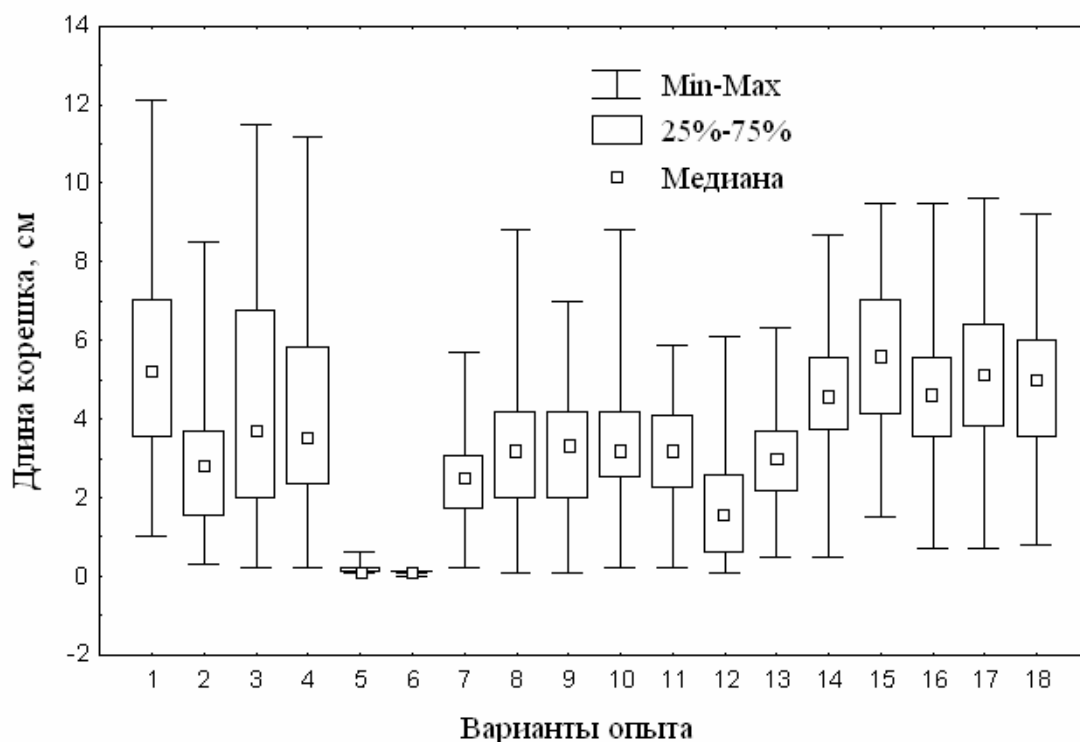


Рис. 1. Варьирование длины корешка в разных вариантах опыта

Примечание: 1. Контроль (стерильные чашки) дистиллированная вода; 2. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-3}$  М; 3. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-4}$  М; 4. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-5}$  М; 5. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-2}$  М; 6. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-1}$  М; 7. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-3}$  М, Фунгицид (Виал); 8. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-4}$  М, Фунгицид (Виал); 9. Стерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-5}$  М, Фунгицид (Виал); 10. Стерильные чашки, дистиллированная вода Фунгицид (Виал); 11. Нестерильные чашки дистиллированная вода Фунгицид (Виал);

12. Нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-3}$  М; 13. Нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-3}$  М, Фунгицид (Виал); 14. Нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-4}$  М, Фунгицид (Виал); 15. Нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-4}$  М; 16. Нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-5}$  М, Фунгицид (Виал); 17. Нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-5}$  М; 18. Нестерильные чашки, дистиллированная вода.

Достоверные различия в длине проростков наблюдались по сравнению с контролем только в следующих вариантах: стерильные чашки  $2 \cdot 10^{-2}$  М,  $2 \cdot 10^{-1}$  М; нестерильные чашки  $2 \cdot 10^{-3}$  М + Фунгицид (Виал),  $2 \cdot 10^{-4}$  М,  $2 \cdot 10^{-5}$  М; нестерильные чашки,  $2 \cdot 10^{-4}$  М.

### **Выводы**

Наши опыты показали, что не при всех концентрациях растворы нитрата свинца оказывают угнетающие влияние на проростки пшеницы.

При обработке семян фунгицидом одновременно с растворами свинца отрицательное воздействие фунгицида на развитие проростков пшеницы уменьшается. Так, при концентрации  $2 \cdot 10^{-4}$  М раствора нитрата свинца вместе с фунгицидом (вариант 14) наблюдалось лучшее развитие растения по сравнению с другими вариантами.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987. – 142 с.
2. Богуславская Л. В., Винниченко А. Н. Активность пероксидазы точки роста корня кукурузы при действии ионов кадмия // Днепропетровск // Вестник Днепропетровского Университета. – 2004. – №. 1 – С. 7–11.
3. Гришко В. Н. Оценка токсического действия фторидов на сельскохозяйственные растения // Днепропетровск // Вестник Днепропетровского Университета. – 2004. – №. 1 – С. 7–11.

## **К БИОИНДИКАЦИОННОЙ ОЦЕНКЕ МЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)**

*Л. В. Фёдорова, И. Е. Зыков, А. А. Андриянов*

*Московский государственный областной педагогический институт,  
Орехово-Зуево*

Хвойные древесные растения считаются одними из лучших биологических индикаторов, которые применяются для оценки состояния лесов. Они достаточно информативны как на больших, так и на малых территориях, в природных и городских экосистемах [4]. Из них пальму первенства удерживает сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), которая является одной из основных лесообразующих пород средней полосы России, занимающей по лесопокрывающей площади второе место после лиственницы.

В течение вегетационного периода 2004 г. на территории Орехово-Зуевского района Московской области нами были изучены метрические параметры сосны обыкновенной, которые могут быть использованы в качестве

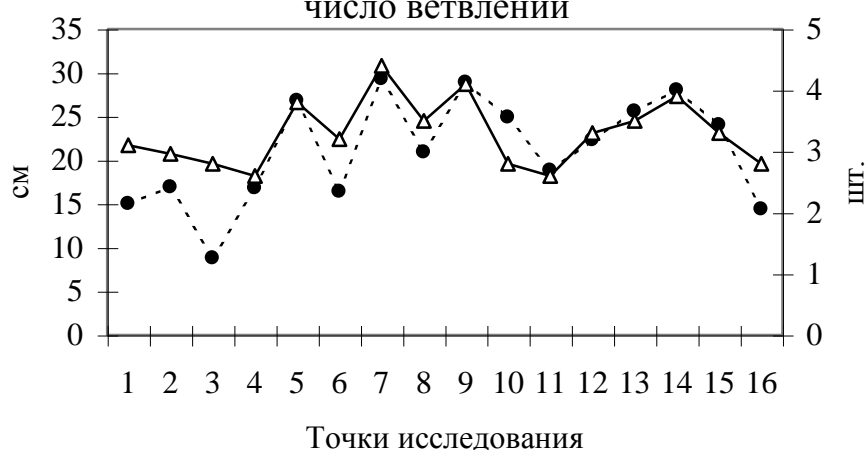
биоиндикаторных. В Орехово-Зуевском районе, площадь которого составляет 1779,7 кв. км, сосновыми лесами занято 80 тыс. га, то есть около 45% его территории [2]. Здесь нами было выбрано 16 точек исследования, расположенных, в основном, в южной, юго-восточной и юго-западной частях района. Среди них наиболее проблемными остаются точки, лежащие вблизи населённых пунктов с промышленными предприятиями: г. Ликино-Дулёво (с красочным и фарфоровым заводами), п. Давыдово и д. Губино (с заводами по выпуску шин и пластмассовых изделий), а также точки, расположенные вблизи железных и автомобильных дорог (Носовихинское шоссе и ст. Кабаново).

В обозначенных точках нами исследовались сосны 10–15-летнего возраста. У этих деревьев обследовались ауксибласты и брахибласты. У ауксибластов измеряли длину, окружность и число боковых побегов. Брахибласты исследовали на степень повреждения и усыхания хвои на побегах предпоследнего года жизни [1, 4, 6].

Признаками неблагополучия окружающей среды считается уменьшение длины и толщины ауксибластов сосны обыкновенной, что является предпосылкой к уменьшению ветвления. Брахибласты реагируют на ухудшение состояния окружающей среды появлением разнообразных по цвету и объёму некрозов, приводящих к усыханию хвои. Продолжительность жизни хвои сокращается от 6–7 лет в чистой зоне до 1–3 – в загрязнённой. В связи с уменьшением фотосинтетической поверхности листа у хвойных наблюдается сближение расстояния между брахибластами на удлинённых побегах [4].

Нами установлено, что наибольший среднегодовой прирост в длину у сосны обыкновенной отмечался чаще в проблемных точках (г. Ликино-Дулёво, д. Губино, д. Кудькино), реже в местах, относительно удалённых от предприятий (р-н Офицерского озера) (рис. 1). Сходные результаты были получены и ранее [5]. По-видимому, это объясняется компенсаторным эффектом в ответ на сокращение фотосинтетической поверхности листьев. Нестабильность рассмотренного параметра свидетельствует о его недостаточной информативности. Среднегодовая окружность побега у обследованных деревьев менее вариабельна, чем длина прироста (рис. 2). В то же время между среднегодовыми приростом в длину и ветвлением наблюдается зависимость, близкая к корреляционной (рис. 1), нарушение которой, по-видимому, может указывать на неблагополучие окружающей среды.

Рис. 1. Среднегодовые прирост в длину и число ветвлений



Примечание: ● – длина прироста, Δ – число ветвлений. Точки исследования: 1 – г. Орехово-Зуево (МГОПИ); 2 – п. Озерецкий; 3 – ст. Кабаново; 4 – г. Дрезна; 5 – д. Кудыкино; 6 – д. Юркино; 7 – Офицерское оз.; 8 – Носовихинское шоссе; 9 – г. Ликино-Дулево -1; 10 – г. Ликино-Дулево -2 (лесничество); 11 – д. Мисцево-1; 12 – д. Мисцево- 2; 13 – д. Губино-1; 14 – д. Губино- 2; 15 – п. Давыдово; 16 – д. Гора (в рис. 2,3 точки исследования те же).

Рис. 2. Среднегодовая окружность побега

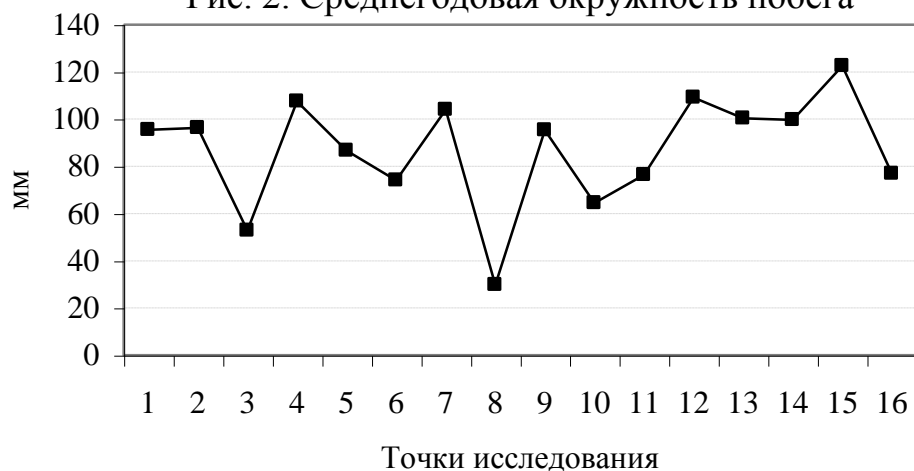
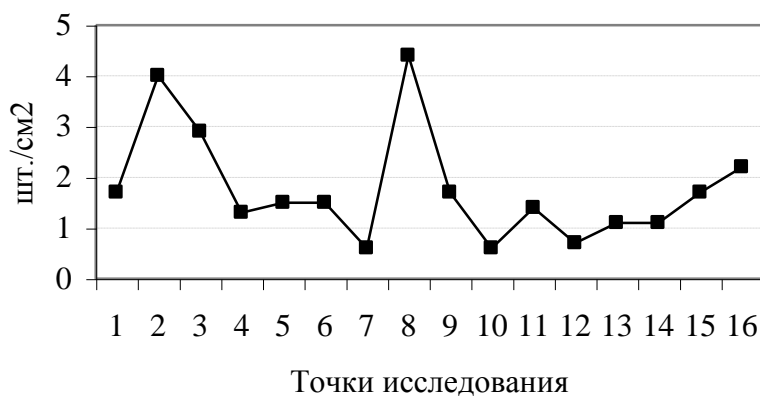


Рис. 3. Плотность хвои





Для выявления степени сближенности хвоинок и оптимизации расчётов ранее нами [5] был введён такой параметр как плотность хвои, которая равна отношению числа всех хвоинок на побеге предпоследнего года жизни к площади поверхности этого побега ( $P=X/S$ ).

Максимальная плотность хвои отмечена нами в районах п. Озерецкий, Носовихинского шоссе и ст. Кабаново, наименьшая – у Офицерского озера, д. Мисцево и у лесничества г. Ликино-Дулёво (рис. 3). Вероятно, этот параметр можно считать более информативным, чем среднегодовые длина прироста и окружность побега.

В большинстве биоиндикационных методик [1, 4, 6] предлагается разбивать всю хвою на несколько классов по повреждению и усыханию. Однако целесообразнее выделить следующие классы: 1 – хвоя без повреждений, 2 – некротические повреждения хвои, 3 – усыхание хвои [3], 4 – повреждения насекомыми. Проводя исследования таким образом, видно, что самые высокие цифры повреждения хвои (86,5%) наблюдаются в районе Ликино-Дулёвского лесничества, д. Губино, д. Мисцево, Носовихинского шоссе, т. е. как в районах, удалённых от предприятий, так и в районах, расположенных вблизи них. По продолжительности жизни хвои, которая колеблется от 1,4 до 3,3 года, все изученные точки также нельзя считать абсолютно чистыми.

Применяемые при биоиндикации метрические параметры сосны обыкновенной, по-видимому, не являются специфическими и зависят от множества факторов среды. Все они должны использоваться в совокупности для более объективной оценки антропогенной нагрузки на биоценоз.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Муравьёва А. Г., Гущина Э. В. Практикум по экологии / Под ред. С. В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996. – С. 118–121.
2. Алексеев В. Н., Лизунов В. С. Моя малая родина. Край Орехово-Зуевский – Орехово-Зуево, 1998. – 455 с.
3. Николаевский В. С. Биологические основы газоустойчивости растений. – Новосибирск: Наука, 1979 – С. 20.
4. Фёдорова А. И., Никольская А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2001. – С. 110–114, 135–137.
5. Фёдорова Л. В., Зыков И. Е., Андриянов А. А. Рост и развитие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в условиях техногенного загрязнения окружающей среды // Влияние физических, химических и экологических факторов на рост и развитие растений: Материал Всероссийской научной конференции – Орехово-Зуево, 2004. – С.39–44.
6. Экологический мониторинг / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2005. – 416 с.

## ВЫРАЩИВАНИЕ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОЙ И СИДЕРАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

*А. А. Потапов<sup>1</sup>, И. С. Титова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,*

<sup>2</sup> *Сыктывкарский лесной институт (филиал С.-П.б ГЛТА), Сыктывкар*

Из многообразия возделываемых видов рода, в условиях севера, в частности, среднетаежной подзоны Республики Коми, где сдерживающими факторами выращивания этой культуры являются природно-климатические и почвенные условия, наиболее приспособлен люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.), выращиваемый на зеленую массу для кормовых и сидеральных целей.

В условиях коллекционного питомника Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН изучались следующие сорта люпина узколистного селекции ВНИИ люпина (г. Брянск) и НИИСХ ЦРНЗ (г. Москва): Кристалл, Снежень, Сидерат, Надежда и Ладный.

Почва опытного участка дерново-глеевая, среднесуглинистая, рН сол – 6,3, содержание гумуса 2,8%, подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 28, K<sub>2</sub>O – 22 мг/100 г почвы. Ниже пахотного горизонта почвы находится слой тяжелой красной глины, в которой спонтанные почвенные клубеньковые бактерии, необходимые для нормального развития люпина узколистного, отсутствуют. Семена люпина перед посевом обрабатывали производственным штаммом бактерий 367-а, полученным из ВНИИСХ микробиологии.

Важной особенностью люпина является способность фиксировать атмосферный азот при помощи специфичных клубеньковых бактерий (Посыпанов, 1993; Такунов, 1996). Повышенные требования люпина узколистного к доступу кислорода к корням и аэрации почвы связаны с тем, что 95% клубеньковых бактерий располагаются на главном стержневом корне в поверхностных слоях почвы. По мере углубления корневой системы, их количество резко уменьшается. Так, в фазе бутонизации 75–80% клубеньков люпина, в варианте с обработкой ризоторфином, располагалось в слое 3–15 см.

Сорта Кристалл и Снежень оказались наиболее отзывчивыми на инокуляцию семян клубеньковыми бактериями: размеры фиксированного биологического азота достигали 149–154 кг/га и составили 55-57% от общего его потребления растениями. Остальные сорта люпина: Сидерат-38, Ладный и Надежда фиксировали 36-75 кг/га (43-46%).

Процесс азотфиксации люпина узколистного протекает непрерывно весь период вегетации. Леофилизация клубеньковых бактерий наступает в период прекращения цветения боковых побегов.

Изучение влияния последействия клубеньковых бактерий на посевы люпина узколистного является весьма актуальным. Выявлено положительное влияние последействия клубеньковых бактерий на урожайность зеленой массы сортов Снежень и Кристалл, обеспечивающих 46,0–48,0 т/га зеленой массы в

фазе цветения. В контрольном варианте, без обработки бактериями, урожайность этих же сортов составила 28,0–30,0 т/га, что соответственно ниже на 60...62%. К укосной спелости сорт Кристалл в фазе сизых бобов достиг урожайности 74 т/га, сорт Снежеть-58, а без бактерий, соответственно – 44,0 и 38,0 т/га. Высокая урожайность люпина узколистного сорта Кристалл достигается за счет большего ветвления и количества бобов на одном растении. Сорт Кристалл является перспективным для внедрения в сельское хозяйство Республики Коми (Потапов, 2003).

Изучение люпина узколистного в качестве сидеральной культуры проводили в условиях Сыктывкарского лесхоза. Выявлена сортовая специфичность люпина узколистного к почвенному плодородию при инокуляции семян штаммом клубеньковых бактерий (367-а). На супесчаной почве, бедной по содержанию питательными веществами, Сидерат-38 превосходил по урожайности сырой биомассы в 2,2 раза сорта Кристалл и Снежеть, биомасса которых составила соответственно – 48,0, 21,6, 21,8 т/га.

Таким образом, по результатам проведенной оценки сортов люпина узколистного, отзывчивых на инокуляцию при отсутствии микробной составляющей, сорт Кристалл определен перспективным для выращивания в Республике Коми. Выявлен положительный эффект последствия клубеньковых бактерий на урожайность зеленой массы люпина. Рекомендуем подбор сортов осуществлять с учетом почвенных условий и проводить инокуляцию семян перед посевом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Посыпанов Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. – М.: Изд. ТСХА, 1993. – С. 268.
2. Потапов А. А. Симбиотическая азотфиксация сортов люпина узколистного при инокуляции в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика. Материалы Всероссий. Научной школы. – Киров, 2003. – С. 228–230.
3. Такунов И. П. Люпин в земледелии России. – Брянск, 1996. – 371 с.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

*М. В. Плюснина<sup>1</sup>, Л. Б. Попов<sup>2</sup>, Л. И. Домрачева<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Вятская государственная сельскохозяйственная академия,*  
<sup>2</sup> *ПО «Киров-Этим», Киров*

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в России. Однако стабильность урожаев картофеля во многом определяется защитой растений от болезней и вредителей. Для решения этой задачи применяют как химические, так и биологические способы.

**Цель** нашей работы – испытание различных биопрепаратов при выращивании картофеля, ранее не применяемых именно под картофель.

Опыты были мелкоделяночные. В каждом варианте на выровненный участок высаживали по 10 клубней. Повторность каждого варианта – 4-кратная. Опыты начались в 2004 г. В этот год клубни картофеля сорта Петербургский перед посадкой обрабатывали культурами цианобактерий *Nostoc paludosum*, *N. linckia* и цианобактериальной смесью. Цианобактериальная обработка привела к повышению урожая на 8–9%. В 2005 г. кроме цианобактериальной обработки использовали лицензированные препараты триходермин и «Байкал-ЭМ1». 10% прибавка урожая была получена только при использовании *N. paludosum*. Остальные биопрепараты были не эффективны (Плюснина и др., 2005). В 2006 г. опыт повторили, заменив триходермин препаратом «Алирин Б», содержащим культуру грамположительной бактерии-антагониста *Bacillus subtilis*, поскольку данный препарат начали использовать для обработки картофеля при хранении. В течение вегетации применяли 4-кратный полив посадок картофеля «Байкалом» и дополнительную разовую обработку «Алирином».

При снятии урожая просчитывали среднее количество клубней на 1 куст, а также средний урожай с 10 кустов. Результаты, приведенные в табл.1, показывают, что в 2006 г. применение любых испытанных биопрепаратов привело к существенному увеличению урожая.

Таблица 1

**Эффективность применения биопрепаратов при выращивании картофеля**

Вариант	Масса клубней 10 растений, кг	% к контролю	Количество клубней на 1 растение
Контроль	5,73±1,02	100	6,4
<i>Nostoc paludosum</i>	8,00±0,60	139,7	7,3
<i>Nostoc linckia</i>	8,02±1,12	140,2	7,8
«Байкал-ЭМ1»	7,68±1,97	134,1	8,3
«Алирин Б»	7,90±1,35	138,0	7,5

Из года в год стимулирующее действие на урожайность картофеля оказывает цианобактериальная обработка. Исследования, проведенные в последние годы, показали, что использование цианобактерий в качестве микробио-антагонистов эффективно и при использовании их для предпосевной обработки семян злаков, бобовых культур, а также семян, сеянцев и саженцев хвойных пород (Домрачева, 2005). Использование «Байкала ЭМ1», вероятно, требует неоднократной обработки в течение вегетации. Так, в 2005 г., применение данного препарата лишь для обработки клубней привело даже к снижению урожая по сравнению с контролем на 19%. В 2006 г., когда обрабатывались не только клубни, но и вегетирующие растения, урожай повысился на 34% по сравнению с контролем. Исходя из наших результатов, перспективно использование препарата «Алирин Б». Достоинства всех применяемых нами биопрепаратов в том, что микроорганизмы, входящие в их состав, обладают полифункциональным действием, выделяя в ризосферную почву не только антибиотики, но и ростактивирующие вещества и обеспечивают экологическую безопасность возделываемых культур.

## ЛИТЕРАТУРА

Домрачева Л. И. «Цветение» почвы и закономерности его развития. – Сыктывкар, 2005. – 336 с.

Плюснина М. В., Домрачева Л. И., Калинин А. А., Попов Л. Б. Разработка экологически безопасных приемов выращивания и хранения картофеля // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты. Выпуск 3. – Киров, 2005. – С. 109–112.

## ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ Р. СЕВЕРНАЯ ДВИНА

*С. А. Забелина, Т. Я. Воробьева, О. Ю. Морева, Н. А. Тарасова*  
*Институт экологических проблем Севера АНЦ УрО РАН, Архангельск*

Возрастающее антропогенное воздействие на водные экосистемы выдвигает проблемы, связанные с установлением характера действия загрязняющих веществ на состояние гидробиоценоза, определяющего качество воды, и последствиями этого воздействия на экосистему в целом. Для решения этих проблем необходима объективная информация о состоянии экосистем, которую может дать биологическая индикация, основанная на оценке отклика биоценоза на воздействие.

Устьевая область р. Северной Двины находится в особых гидрологических и экологических условиях. С одной стороны, интенсивная антропогенная нагрузка в виде концентрации в устье реки населенных пунктов, предприятий машиностроительного и лесохимического комплекса, в том числе таких крупных, как Архангельский и Соломбальский ЦБК. С другой – смешение морских и речных вод в устьях рек приливных морей приводит к возникновению зоны глобального фильтра взвешенного и растворенного вещества, накопления загрязняющих веществ. Совокупность представленных факторов впоследствии может вызвать вторичное загрязнение водной экосистемы. Это обуславливает значительную сложность процессов формирования качества устьевых вод, что, в свою очередь, вызывает большие затруднения при оценке их состояния и сохранения экологической безопасности.

Целью нашего исследования была оценка состояния экосистемы устьевой области р. Северной Двины в условиях хронического антропогенного воздействия.

Результаты исследований показали, что антропогенная нагрузка, которую в течение многих десятилетий испытывает экосистема устьевой области Северной Двины, привела к изменению структуры естественного биоценоза. Это проявляется в изменении количественных и качественных характеристик планктона на локальных участках, подверженных воздействию Архангельского и Соломбальского ЦБК: наблюдается увеличение содержания гетеротрофного бактериопланктона в среднем с  $0,59 \pm 0,09$  на фоновой станции до  $23,22 \pm 3,19$  тыс. КОЕ/мл, снижение численности и биомассы фито- и зоопланктона, уменьшение видового разнообразия, доли фотосинтезирующих

видов (табл.1). С 1980 до 2003 гг. отмечено достоверное снижение численности фитопланктона ( $F=17,58$ ,  $p<0,001$ ;  $\eta^2=0,47$ ).

Таблица 1

**Усредненные значения показателей планктона устья Северной Двины  
в зоне влияния сточных вод Архангельского ЦБК**

Показатели	1999		2002–2003	
	ПБ	ЛБ	ПБ	ЛБ
Общая численность фитопланктона, тыс.кл/мл	26,0	11,6	6,1	4,3
Число видов фитопланктона	7	5	11	8
Индекс видового разнообразия, H	1,7	1,3	1,6	1,2
Индекс выравненности сообщества, J	0,90	0,80	0,66	0,59
Доля фотосинтезирующих видов, %	59	44	80	71
Общая численность зоопланктона, экз/м <sup>3</sup>	1264	692	1160	633
Число видов зоопланктона	4	3	4	3
Индекс видового разнообразия, H	1,20	0,90	1,10	0,58
Индекс выравненности сообщества, J	0,85	0,73	0,88	0,54

Примечание: ПБ, ЛБ – соответственно правый, левый берег.

Вследствие уменьшения численности фитопланктона в устьевой области Северной Двины, при одновременном сохранении уровня развития зоопланктона, на современном этапе увеличивается роль бактериопланктона в трофической сети. В зонах интенсивного техногенного воздействия рацион зоопланктона может состоять по большей части из бактерий в результате значительного снижения численности фитопланктона на данных участках. В летнюю межень создаются оптимальные условия для формирования агрегатов с большой численностью бактерий, более эффективно поглощаемых зоопланктоном. Следовательно, бактериопланктон играет немаловажную роль в продуктивности устьевой области Северной Двины.

Постоянное поступление со сточными водами целлюлозно-бумажных комбинатов, включающих в себя коммунально-бытовые стоки гг. Архангельска и Новодвинска, аллохтонных микроорганизмов [1], меняет структуру гетеротрофного бактериопланктона на значительном отрезке реки вплоть до зоны смешения речных и морских вод. В дельте реки, где осаждаются взвешенные вещества, в воде создается зона интенсивной аккумуляции органических веществ, биогенных элементов, микроорганизмов. Высокая концентрация органических и неорганических веществ служит благоприятным субстратом для условно-патогенных микроорганизмов, поступающих в реку со сточными водами. Это приводит к ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки.

Высокая активность деструкторов отмечена для зимней межени, спада весеннего половодья и летних месяцев. Отсутствие значимых коэффициентов корреляции между численностью сапрофитов и БПК<sub>5</sub>, а также с содержанием соединений азота перед ледоставом могут указывать на временное уменьшение активности данных микроорганизмов, что связано с перестройкой структуры экологических групп из-за резкого понижения температуры воды. Вследствие

этого активность процессов самоочищения воды реки перед ледоставом снижается, что негативно сказывается на состоянии экосистемы в целом.

Оценка состояния экосистемы устья Северной Двины с помощью метода экологических модификаций [2] показала, что районы воздействия сточных вод Архангельского и Соломбальского ЦБК можно охарактеризовать как находящиеся в состоянии экологического напряжения с элементами экологического регресса. В целом устьевая область реки находится в состоянии экологического напряжения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева Т. Я., Добродеева Л. К. Пространственно-временная структура бактерий семейства Enterobacteriaceae в устье Северной Двины / Матер. всеросс. конф с межд. участием «Биологические аспекты экологии человека». 1–3 июля 2004 г. – Архангельск, 2004. Т. 1. – С. 97–100.
2. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. / Под ред. д.б.н. В. А. Абакумова. – С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НЕКОТОРЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*М. Д. Лямина, А. И. Фокина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

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 (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».

## СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ГОРОДА КИРОВА

*Е. А. Жвакина, А. И. Фокина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

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 играет 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** работы было определить содержание нитрит-ионов и нитрат-ионов в питьевой воде города 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, весенний и летний период. Результаты исследований представлены в табл.

Таблица

### Среднее содержание нитратов и нитритов в питьевой воде по временам года

Время года	Среднее содержание нитритов, мг/л	Среднее содержание нитратов, мг/л
Осень (2005г.)	0,013 ± 0,003	0,008 ± 0,0009
Весна (2006 г.)	0,010 ± 0,001	0,023 ± 0,001
Лето (2006 г.)	0,029 ± 0,021	0,016 ± 0,002

Как видно из таблицы, содержание нитритов максимально в летний период и минимально в весенний. Количество нитрат – ионов в воде максимально в весенний период и минимально в осенний. В целом видно, что количество ионов не превышает ПДК ( $\text{NO}_3^-$  – 45 мг/дм<sup>3</sup>,  $\text{NO}_2^-$  – 3,3 мг/дм<sup>3</sup>). В дальнейшем планируется проведение повторного исследования.



## К ВОПРОСУ О «ВИДАХ СВИТЫ»

Ю. А. Бобров

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

В литературе очень часто можно встретить упоминание о так называемых «видах свиты» основных эдификаторов. При этом традиционно понимается, что входящий в свиту эдификатора вид только в присутствии последнего находится в условиях экологического оптимума, а присутствие видов свиты предполагает существование здесь ранее и самого свитообразующего вида. Но насколько правомерно говорить о том, что тот или иной вид входит в чью-то свиту?

Нами проанализировано ценотическое распределение видов семейства *Pyrolaceae* s. l. на территории Евразии с использованием классификации биомов Р. Уиттекера (1980) при некоторых внесённых нами изменениях; биом «растительность скал и осыпей» мы выделяем вслед за В. А. Черёмушкиной (2004).

Распределение видов семейства по основным биомам суши указано в табл. Из-за отсутствия места в данной статье приводится ценотическая характеристика только тех видов, которые произрастают на территории Кировской области, с использованием ограниченного количества источников (Чернов, 1959; Раменская, 1960; Болотова с соавт., 1962; Вакар, 1964; Барбарич, 1966 а, б; Косенко, 1970; Ефимова, 1972; Воробьёв, 1974 а, б; Караваев, 1974 а, б; Определитель..., 1975; Смирнов, 1979 а, б; Аверкиев, Аверкиев, 1985; Положий с соавт., 1985; Прозорова, 1986 а, б; Иллюстрированный..., 2000). При составлении таблицы также использованы собственные наблюдения.

Таблица

**Встречаемость некоторых видов сем. *Pyrolaceae* s. l. по основным биомам на территории России**

Вид	Биом								
	Широколиственные леса	Мелколиственные леса	Светлохвойные леса	Темнохвойные леса	Заросли кустарников	Злаковники умеренной зоны	Тундра	Болота	Растительность скал и осыпей
<i>Chimaphila umbellata</i>	+		+	+	+				
<i>Hypopitys monotropa</i>	+	+	+	+					
<i>Moneses uniflora</i>	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Orthilia secunda</i>	+	+	+	+	+			+	+
<i>Pyrola chlorantha</i>	+	+	+	+	+	+			
<i>P. media</i>	+	+	+	+	+	+			+
<i>P. minor</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. rotundifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Анализируя приведённую таблицу, легко увидеть, что представления о грушанковых, как о видах свиты ели (*H. monotropa*, *M. uniflora*, *O. secunda*, *P. media*, *P. minor* и *P. rotundifolia*) или как о видах свиты сосны (*C. umbellata* и *P. chlorantha*) неверны. Это более древние виды, чем современные ценозы, и даже виды голоценового происхождения (*P. media*) настолько пластичны, что присутствуют в значительном спектре фитоценозов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аверкиев Д. С., Аверкиев В. Д. Определитель растений Горьковской области. – Горький, 1985. – 320 с.
- Барбарич А. И. Сем. 78. *Pyrolaceae* – Грушанковые // Определитель растений Башкирской АССР. – М.; Л., 1966 а. – С. 332–334.
- Барбарич А. И. Сем. 79. *Monotropaceae* – Вертлянищиевые // Определитель растений Башкирской АССР. М.;Л., 1966б. С. 334.
- Болотова В. М, Дедов А. А. и др. Определитель высших растений Коми АССР.– М.;Л., 1962. – 356 с.
- Вакар Б. А. Определитель растений Урала. Свердловск, 1964. 414 с.
- Воробьёв Д. П. Сем. 87. *Pyrolaceae* Lindl. – Грушанковые / Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л., 1974а. С. 523–254.
- Воробьёв Д. П. Сем. 88. *Monotropaceae* Nutt. – Вертлянищиевые / Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. – Л., 1974 б. – С. 254–256.
- Ефимова Т. П. Определитель растений Удмуртии. – Ижевск, 1972. – 221 с.
- Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка – СПб., 2000. – 478 с.
- Караваев М. Н. Сем. 60. *Pyrolaceae* Dum. – Грушанковые. Собо тылын кэргэннэрэ // Определитель высших растений Якутии. – Новосибирск, 1974 а. – С. 385–387.
- Караваев М. Н. Сем. 61. *Monotropaceae* Nutt. – Вертлянищиевые. Харыйа отун кэргэннэрэ // Определитель высших растений Якутии. – Новосибирск, 1974 б. – С. 388.
- Косенко И. С. Определитель высших растений северо-западного Кавказа и Предкавказья. – М., 1970. – 612 с.
- Определитель растений Кировской области. – Киров, 1975. – 303 с.
- Положий А. В., Ревухин А. С., Баранова В. В. Определитель растений юга Томской области. – Томск, 1985. – 211 с.
- Прозорова М. М. Семейство Вертлянищиевые – *Monotropaceae* // Определитель высших растений Ярославской области. – Ярославль, 1986 а. – С. 134.
- Прозорова М. М. Семейство Грушанковые – *Pyrolaceae* // Определитель высших растений Ярославской области. – Ярославль, 1986 б. – С. 132–134.
- Раменская М. Л. Определитель высших растений Карелии. – Петрозаводск, 1960. – 484 с.
- Смирнов А. Г. Сем. 79. *Pyrolaceae* – Грушанковые // Определитель растений Татарской АССР. – Казань, 1979 а. – С. 254–256.
- Смирнов А. Г. Сем. 80. *Monotropaceae* – Вертлянищиевые // Определитель растений Татарской АССР. – Казань, 1979 б. – С. 256.
- Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. – М., 1980. – 326 с.
- Черёмушкина В. А. Биология луков Евразии. – Новосибирск, 2004. – 280 с.
- Чернов Е. Г. Сем. LXIII. Грушанковые – *Pyrolaceae* Lindl. // Флора Мурманской области. – М.; Л., 1959. – С. 273–286.

## ЭКОЛОГИЯ ЦВЕТЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВЕРЕСКОВЫХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Ю. А. Бобров, О. Колчанова

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Основным критерием удовлетворительности условий существования в данном фитоценозе практически для любого растения является цветение и плодоношение. При этом, если полное отсутствие цветения (и как следствие, и плодоношения) обычно связано с невозможностью накопления достаточного количества пластических веществ, то смещение сроков цветения вызывается целым рядом как внешних, так и внутренних причин. Правильное истолкование результатов наблюдений за ритмом цветения позволяет составить верное представление об экологических условиях во всём ценозе.

В качестве примера рассмотрим возможность использования для анализа условий фитоценоза ритма цветения следующих растений семейства Вересковые (*Ericaceae*) – багульника болотного (*Ledum palustre* L.), подбела многолистного (*Andromeda polyfolia* L.), болотного мирта (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench), толокнянки обыкновенной (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.) и вереска обыкновенного (*Calluna vulgaris* (L.) Hill) – в европейской части России. У всех выбранных видов цветочные почки закладываются в предшествующий цветению год (Серебряков, 1952).

Период цветения растений указанных видов отражён в табл., составленной на основе литературных данных (Гроссгейм, 1949; Маевский, 1964; Флора Ленинградской области, 1965; Флора Мурманской области, 1959).

Анализируя таблицу, можно заметить, что зацветание при движении с севера на юг у всех видов начинается всё позднее; наиболее ярко это наблюдается у *L. palustre* и *A. polyfolia*. Одновременно обращают на себя внимание следующие два обстоятельства: на протяжении значительной по величине территории средней полосы и Северо-Запада европейской части России у *C. calyculata* и *A. uva-ursi* нет изменения в сроках зацветания; то же наблюдается у *C. vulgaris* для Ленинградской и Мурманской областей. Можно предположить, что на начало цветения исследованных видов оказывает наибольшее влияние изменение длины светового дня, в то время как для остальных он не имеет первостепенного значения или маскируется остальными внешними факторами, вероятно, температурой.

Интересным показателем является длительность цветения. Она примерно одинакова для всей территории европейской части России у *L. palustre*, *C. calyculata*, *A. uva-ursi* и *C. vulgaris* и различается у *A. polyfolia*. У этого вида в Ленинградской области наблюдается наиболее короткий период цветения относительно других рассмотренных регионов; возможно, это следует объяснить более тёплым климатом области. В целом, длительность цветения является достаточно постоянным показателем, и, вероятно, регулируется внутренними факторами.

Последний рассматриваемый показатель – это время начала плодоношения. Как и срок зацветания он, в целом, закономерно изменяется при движении с юга на север у большинства рассмотренных видов, за исключением *A. polyfolia*. Обращает на себя внимание только начало плодоношения *C. vulgaris* – оно значительно раньше наступает на Северном Кавказе, чем даже в средней полосе России. Этот показатель определяется, вероятно, температурным фактором, что отчётливо видно на примере различия сроков начала плодоношения на двух территориях – в Ленинградской и Мурманской областях.

Обобщая всё сказанное выше, можно предположить, что наиболее показательным при экологическом мониторинге будет являться такой фактор, как длительность цветения. В нормальных условиях – это достаточно постоянный для наблюдаемого вида параметр, определяемый внутренними факторами. Изменение его с большой долей вероятности позволит говорить о воздействии внешнего и, скорее всего, антропогенного фактора. Остальные параметры регулируются внешними абиотическими факторами, степень воздействия которых значительно варьируется по годам.

Таблица

**Сроки зацветания некоторых видов сем. *Ericaceae* в европейской части России**

Регионы	Виды				
	<i>Ledum palustre</i>	<i>Andromeda polyfolia</i>	<i>Chamaedaphne caryculata</i>	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	<i>Calluna vulgaris</i>
Мурманская обл.	VII–VIII	VI–VIII	VI–VII	VI–VII	VII–IX
Ленинградская обл.	кон. V–VI	V–VI	кон. IV–V	V–VI	VII–IX
средняя полоса европейской части России	V–VI	IV–VII	кон. IV–VI	V	VI–VIII
Северный Кавказ	–	–	–	IV–V	V–VI

– в таблице означает отсутствие данного вида на территории этого региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. – М., 1949. – С. 526–527.  
 Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. – Л., 1964. – С. 395–397.  
 Флора Ленинградской области. – Л., 1965. – С. 286–305.  
 Флора Мурманской области. – М.; Л., 1959.  
 Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. – 390 с.

## БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА ЛЕСОВОДОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Мальцева, Л. В. Кондакова

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Дендрологический парк лесоводов Кировской области располагается в агломерации гг. Киров и Кирово-Чепецк. Он создан для изучения акклиматизации и селекции древесных пород, не встречающихся в нашей области. В настоящее время парк испытывает достаточно высокую рекреационную нагрузку.

Нами была поставлена цель: дать экологическую оценку состояния парка методами биоиндикации.

Исследования проводились в 2003–2006 гг., выполнены лишеноиндикационные, альгоиндикационные, гидробиологические исследования, проведена оценка уровня стабильности развития биоты по величине флуктуирующей асимметрии листа растений *Betula verrucosa*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata*.

Лишеноиндикационные исследования проведены в 2003 и 2006 годах. В качестве модельного дерева выбрана *Tilia cordata*. Изучена липовая аллея длиной 0,4 км., расположенная перпендикулярно автотрассе Киров – Кирово-Чепецк и удаленная от автотрассы на 80 м. Интенсивность движения составляет 6000 автомобилей в сутки. Видовой состав лишенофлоры представлен 11 видами: *Caloplaca cerina*, *Cladonia fimbriata*, *Biatora symmicta*, *Cetraria pinastri*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Physcia aipolia*, *Physcia stellaris*, *Xanthoria parietina*, *Evernia prunastri*, *Usnea comosa*. Выявленные лишайники относятся к среднеустойчивым и устойчивым к антропогенным нагрузкам видам, за исключением *Usnea comosa*. Данный вид был обнаружен только в двух экземплярах и имел размеры до 1 см, т. е. испытывал угнетение. По мере удаления от автотрассы отмечена закономерная смена видов лишайников: уменьшается обилие *Physcia stellaris*, увеличивается обилие *Hypogymnia physodes*. В конце аллеи появляется *Cetraria pinastri*. Индекс палеотолерантности (ИП) в 2003 году составил 1,3, в 2006 – 1,0, это указывает на незагрязненность воздуха.

В ходе альгологических исследований в парке были заложены три участка в 200, 120 и 100 м. от автотрассы. Видовой состав альгофлоры изучали постановкой чашечных культур со «стеклами обрастания». В исследуемых пробах альгофлора представлена четырьмя отделами: *Суанопхита*, *Хантофхита*, *Вациллариопхита*, *Хлорофхита*. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на удаленном от автотрассы участке.

В парке располагается искусственный водоем с родниковым питанием. Пруд является проточным. Сбор гидрологического материала проводился в весенне-летний период с помощью специального оборудования, для получения достоверных данных отбиралось по 10 проб макрозообентоса. Оценка качества воды проводилась по методу Ф. С. Вудивисса. Определялось общее количество групп донных беспозвоночных и ключевые организмы. В ходе расчета биоти-

ческого индекса было определено, что общее количество групп донных беспозвоночных равняется 23, а ключевым организмом является личинка веснянки (*Nemurella pictetii*). Это ксеносапробионт, то есть организм, обитающий в чистой воде с минимальным количеством органических веществ. Биотический индекс составляет 9 баллов, что соответствует чистому водоему.

Оценка стабильности развития биоты по флуктуирующей асимметрии промеров листа проводилась по методу В. М. Захарова. Сбор материала проводился в августе, после остановки роста листьев. Выборка состояла из 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений). В 2005 году величина показателя стабильности развития соответствовала 1–2 баллам, то есть растения испытывали слабое влияние неблагоприятных факторов; в 2006 году эти показатели у *Betula verrucosa* составляли 3–4 балла, что индицировало усиление антропогенного воздействия.

Таким образом, экологическое состояние парка в настоящий момент можно оценить как относительно удовлетворительное.

## СЕКЦИЯ 5 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

*З. Л. Баскин*

*Кирово-Чепецкий химический комбинат, Кирово-Чепецк*

#### **Введение**

Эффективность химических, радиохимических, нефтехимических и других производств определяется глубиной разработки систем управления технологическими процессами. Требование совместной разработки технологических процессов и систем их автоматизации стало обязательным при создании интенсивных быстродействующих процессов. Тезис «Хорошая технология не требует управления» – своеобразное кредо технологов, не понимающих значения автоматизации контроля процессов. Все большее понимание находит контртезис «Технология, не требующая управления – плохая технология», ибо в такой технологии скрыты большие резервы повышения её эффективности.

В управлении технологическими процессами важную роль играют автоматические и автоматизированные системы и приборы аналитического контроля. Они определяют качество продукции, а порой и саму возможность проведения интенсивных технологических процессов. Наиболее эффективны среди них промышленные хроматографы и специализированные технологическо-аналитические и эколого-аналитические хроматографические комплексы.

Разработав методы и средства автоматического контроля и управления динамическими техногенными объектами, человек, к сожалению, не уделяет должного внимания контролю динамических природных объектов, не разрабатывает адекватные методы контроля загрязнения воздуха, воды, почвы. Мы живем в гигантском природном химическом реакторе-биосфере и при контроле его параметров необходимо использовать методы, применяемые для контроля промышленных химических реакторов. В этом состоит системный подход к эколого-аналитическому контролю (ЭАК), способному обеспечить рациональное природопользование, охраняющее природу при использовании её ресурсов [1].

Лидером не только в области управления химико-технологическими процессами, но и в обеспечении экологической безопасности производства является Кирово-Чепецкий химический комбинат (КЧХК). На КЧХК впервые в СССР были созданы высокоэффективные и безопасные технологические процессы получения фтора, хлора, неорганических фторидов, фторкаучуков, аммиака, азотной кислоты, аммиачной селитры, сложных минеральных удобрений.

ний, надежное химическое оборудование, новые приборы, в том числе специализированные промышленные хроматографы для технолого-аналитического и эколого-аналитического контроля (ТАК и ЭАК). Разработана концепция непрерывного промышленного ЭАК, методы и средства непрерывного сорбционного пробоотбора, промышленного хроматографического анализа и метрологического обеспечения измерений динамическими методами в условиях, соответствующих рабочим.

Опыт организации промышленного ЭАК на Кирово-Чепецком химкомбинате заслуживает внимания.

### **Функции, объекты, задачи и алгоритм ЭАК**

Охрана окружающей природной среды начинается с контроля степени ее загрязнения. У термина «контроль» два значения, две функции: управление объектами и измерение их параметров, в том числе состава и свойств. У экологического контроля тоже две функции. Первая – проверка исполнения законов, норм, правил, режимов работы контролируемых объектов. Это эколого-управленческий контроль – ЭУК. Вторая – измерение параметров контролируемых объектов. Это эколого-аналитический контроль – ЭАК и технолого-аналитический контроль – ТАК. Первую функцию осуществляют надзорные органы государственной власти: специальные службы Министерств природных ресурсов, здравоохранения и социального развития, промышленности и технологии и ряда других ведомств. Вторую – специализированные аналитические лаборатории и службы этих министерств и ведомств, а также промышленных предприятий и общественных организаций.

Все объекты ЭАК и ТАК следует разделять на статические и динамические. Статические – стабильны во времени, характеризующем цикл их службы. Это вещества, материалы, изделия, технологическое оборудование, здания, сооружения. Динамические – изменяют свои параметры в течение цикла работы. Часто эти изменения носят случайный характер. Большинство объектов ЭАК и ТАК – динамические объекты.

Основные задачи ЭАК и ТАК:

1. Контроль источников загрязнения:
  - экологически значимых параметров технологических процессов, прежде всего контроль организованных выбросов и сбросов;
  - утечек из технологического оборудования, газовыделений из химических веществ, материалов, изделий и других неорганизованных выбросов и сбросов.
2. Контроль воздушной среды и безопасности людей:
  - загрязняющих веществ в воздухе рабочих и жилых зон;
  - индивидуальный химический дозиметрический контроль.
3. Токсикологический контроль товаров и продуктов производственного и бытового назначения.

Одним из видов ЭАК и ТАК, наиболее информативным их видом является экологический мониторинг – слежение за изменением состава, свойств и



других параметров контролируемого объекта в течение длительного времени, превышающего цикл его работы.

У ЭАК и ТАК общий алгоритм. Его основные операции: пробоотбор, анализ отобранных проб, обработка результатов анализов, метрологическое обеспечение измерений.

Методики ЭАК и ТАК должны включать в себя описания всех этих операций.

### **Способы пробоотбора в ЭАК и ТАК**

Способы пробоотбора, как и объекты контроля, следует разделить на статические и динамические. Первые пригодны для отбора проб статических объектов. Вторые – и статических, и динамических.

Известные способы пробоотбора: разовый мгновенный (РМП), разовый сорбционный (РСП), непрерывный (НП), непрерывный сорбционный (НСП).

Для решения задач ЭАК и ТАК наиболее пригодны НП и НСП. Они обеспечивают представительный пробоотбор, получение достоверных результатов измерений, позволяют снижать трудоемкость, увеличивать точность, автоматизировать результаты измерений. РМП и РСП пригодны для отбора проб динамических объектов только в тех случаях, когда известен и учитывается характер их функционирования и другие факторы, значимые для обеспечения представительного пробоотбора [2].

### **Аналитическая аппаратура**

Современная аналитическая аппаратура расширяет возможности ЭАК и ТАК. Созданы специализированные аналитические комплексы для автоматического и автоматизированного контроля. Но наряду с ними действующие нормативные документы допускают применение и устаревших приборов, не удовлетворяющих современным требованиям, предъявляемым к ЭАК и ТАК.

Среди современных методов и средств ТАК и ЭАК наибольшее применение получили хроматографические методы и приборы. Перспективны – промышленные (автоматические и автоматизированные) специализированные хроматографы. К специализированным промышленным хроматографам для ТАК и ЭАК предъявляются разные технические требования. В первом случае – это постоянный контроль известных сред и потоков и поддержание их заданного состава. Цикл ТАК должен быть выбран с учетом постоянной времени каждого объекта контроля. Во втором случае – это достоверное определение случайно появляющихся примесей загрязняющих веществ (ЗВ) в контролируемых зонах. Цикл ЭАК должен быть выбран с учетом особенностей функционирования контролируемых зон: числа и характера работы стационарных и передвижных источников ЗВ, классов опасности специфических и общепромышленных ЗВ, климатических и других факторов, значимых для каждой из зон.

Разные технические требования определяют разные конструктивные решения промышленной хроматографической аппаратуры для ТАК и ЭАК. В первом случае – это специализированные для каждого объекта коррозионно-стойкие и надёжные узлы газовой схемы: системы пробоотбора и пробоподготовки, блоки анализа, динамические стенды метрологического обеспечения

измерений. Во втором случае – это специализированные средства представительного пробоотбора, достоверного высокочувствительного анализа отобранных проб, градуировки и проверки технических характеристик приборов динамическими методами в условиях, соответствующих рабочим [3].

Разработаны современные средства метрологического обеспечения измерений динамическими методами в условиях, соответствующих условиям работы приборов и пробоотборных устройств, которые также нуждаются в метрологическом обеспечении. Но нормативными документами не регламентировано их применение. В ЭАК еще широко используются для метрологического обеспечения газоаналитических измерений в диапазоне микроконцентраций (< 10<sup>2</sup>% об.) статические методы. Это приводит к недопустимо большой погрешности измерений и должно быть исключено [4].

### **Концепция непрерывного промышленного эколого-аналитического контроля**

Современные концепции ЭАК рассматривают исследуемый объект во взаимосвязи с другими объектами и характеризуются системным подходом к применяемым в них методам ЭАК. Многие применяемые методы и средства периодического ЭАК не могут обеспечить получение достоверной информации из-за непредставительности отбираемых на анализ так называемых максимальных, а по существу, случайных разовых проб. Если в моменты появления загрязняющих веществ (ЗВ) в воздухе, в воде или в почве, также носящие случайный характер, пробы не отбираются, то пробы, отобранные в другое время, будут не представительны. И никакими самыми совершенными аналитическими приборами, методиками анализа и способами обработки данных не удастся определить истинное содержание ЗВ в контролируемой зоне за это время. И неправомерно по результатам таких анализов рассчитывать среднесуточные и среднемесячные концентрации ЗВ, интерполировать и экстраполировать полученные данные, использовать их для прогноза экологических нарушений.

Выбранная концепция ЭАК определяет его эффективность. Это иллюстрируют действующие концепции контроля загрязнения атмосферы.

Опыт организации надежного радиационного и химического контроля безопасности на промышленных предприятиях Минатома РФ и в прилегающих к ним санитарно-защитных и жилых зонах наряду с полезным опытом других концепций использован при разработке концепции непрерывного контроля ЗВ в воздухе, которая не является альтернативной действующей, а дополняет и развивает ее [1].

Предложенная концепция заключается в непрерывном статистическом учете концентраций ЗВ в контролируемых зонах, оперативной индикации недопустимого повышения содержания приоритетных ЗВ или их суммы в них и динамических методах метрологического обеспечения измерений. Эта концепция основана на использовании современных достижений аналитической техники.

Статистический учет осуществляется путем непрерывного сорбционного пробоотбора (НСП) ЗВ на твердых селективных сорбентах, периодической за-

мены через заданное время (смену, сутки), отработанных пробоотборных сорбционных трубок (ПСТ) и аэрозольных фильтров (АФ) новыми и определения сконцентрированных примесей хроматографическими, спектрометрическими, гравиметрическими и другими инструментальными методами или путем автоматического газохроматографического анализа концентрируемых ЗВ.

Оперативная индикация повышения концентрации приоритетных ЗВ или суммарного их содержания в контролируемых зонах производится с помощью сенсоров.

Метрологическое обеспечение измерений основано на динамических диффузионном и сорбционно-диффузионном способах проверки работоспособности и калибровки аналитических приборов и средств пробоотбора в условиях, соответствующих рабочим.

НСП необходим прежде всего, для получения представительной пробы, отражающей действительное содержание анализируемых ЗВ в контролируемой зоне, а не только для того, чтобы накопить достаточное для анализа количество ЗВ, поскольку результаты самого чувствительного и избирательного анализа окажутся недостоверными, если не представительна отобранная проба.

В этой концепции решены основные задачи ЭАК: контроль экологически значимых параметров технологических процессов в действующих производствах, прежде всего контроль концентрации и количества ЗВ в организованных выбросах. Такой контроль позволяет прогнозировать аварии; контроль неорганизованных выбросов: утечек ЗВ из технологического оборудования, газы-делений из химических веществ, материалов и изделий. Такой контроль производится с целью оперативной индикации и устранения предаварийных ситуаций; контроль концентраций ЗВ в воздухе рабочих, жилых зон и индивидуальный дозиметрический контроль с целью обеспечения безопасных условий труда и быта людей.

Алгоритм разработанной концепции: пробоотбор и концентрирование анализируемых веществ, определение сконцентрированных примесей, обработка результатов анализов, метрологическое обеспечение измерений.

Разработанная концепция направлена на решение конкретных задач ЭАК. В ней использованы надежные метрологические обеспеченные методы и средства контроля. Объективные данные о загрязнении жилых и рабочих зон, получаемые путем непрерывного контроля содержания ЗВ в них, позволяют правильно оценивать влияние загрязнения воздуха на здоровье людей и природу, своевременно и эффективно проводить профилактические мероприятия. Оперативная информация о недопустимом загрязнении контролируемых зон позволит достоверно определить суть, масштабы и причины нарушений и аварийных ситуаций, с меньшими затратами предотвращать и устранять их. Эта концепция предусматривает единую организацию контроля от источников загрязнения до жилых и природоохранных зон. Она позволяет существенно улучшить действующую схему организации ЭАК. Основные технические решения концепции непрерывного ЭАК были разработаны и внедрены на Кирово-Чепецком химическом комбинате КЧХК.

## **Заключение**

Человек менее всего защищен от вредных веществ, содержащихся в воздухе. Контроль воздушной среды – наиболее актуальная область ЭАК. Воздух рабочих зон и атмосферный воздух – это динамические многопараметрические «технологические» объекты природы со случайным характером изменения параметров. Они связаны, с одной стороны, с антропогенными объектами и зависят от особенностей их функционирования, а с другой стороны – с параметрами атмосферы, прежде всего, гидрометеорологическими. Поэтому ЭАК воздуха должен быть промышленным: автоматическим и автоматизированным. В основу его может быть положена концепция непрерывного ЭАК, способы и устройства, в которых она реализована.

Динамические свойства поверхностных, подземных и сточных вод, других объектов, созданных и используемых человеком, также необходимо учитывать при контроле их загрязнения. ЭАК и ТАК этих объектов также необходимо осуществлять промышленными автоматическими и автоматизированными методами.

Только промышленный контроль может обеспечить химическую, биологическую, радиационную, электрическую, пожарную безопасность людей на производстве и в быту.

Промышленный ЭАК и ТАК – основа безопасности жизнедеятельности людей. Она информативнее, достовернее и дешевле периодического лабораторного контроля с отбором случайных разовых проб.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Баскин З. Л. Новый системный подход к решению задач промышленного эколого-аналитического контроля. СПб. Журнал аналитической химии. 1996. Т. 5. № 4. С. 270–274.
2. Баскин З. Л. Исследование технических средств непрерывного сорбционного пробоотбора промышленного контроля состава выбросных технологических газов и воздуха рабочих и жилых зон. Ж. Заводская лаборатория и диагност. материалов. – 2006 (в печати).
3. Баскин З. Л. Непрерывные хроматографические методы анализа в эколого-аналитическом и технолого-аналитическом контроле. Сб. статей к 90-летию Пермского государственного университета и 85-летию Естественнонаучного института. Пермь. – 2006 (в печати).
4. Баскин З. Л. Динамические методы градуировки и проверки метрологических характеристик средств газохроматографических измерений. Ж. Заводская лабор. и диагностика материалов. – 2006 (в печати).

## **ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВ ПОЛИАКРИЛОВОГО ВОЛОКНА**

***В. Е. Зяблицев, Е. В. Зяблицева***

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
Вятский государственный университет, Киров*

При производстве полиакрилового волокна на стадии экстракции готового продукта образуются сбросовые растворы, содержащие примеси  $H_2SO_4$  (до

130 кг/м<sup>3</sup>), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (до 100 кг/м<sup>3</sup>), NaCNS (до 1,5 кг/м<sup>3</sup>) и диизопропиловый эфир (до 4,5 кг/м<sup>3</sup>, по органическому углероду). Сброс таких отходов не допустим, а очистка и утилизация компонентов затруднительна.

В сообщении приведены результаты исследований по очистке сбросовых растворов производства полиакрилового волокна методом электродиализа. Опыты проводили в трехкамерном (средняя, анодная и катодная камеры) электродиализаторе (рис.), средняя камера которого была отделена с помощью ионообменных мембран от анодной (анионообменная МА-40 или полимерная) и катодной (катионообменные МК-40 или МФ 4 СК-100) камер. Очищенный раствор подавали в среднюю камеру, через анодную и катодную камеры осуществляли циркуляцию воды по контуру: насос – электродиализатор – сепаратор – насос. В качестве катодного материала использовали титан, анодом являлся титан, покрытый платиной или смесь оксидов рутения и титана. Плотность тока составляла 1000÷1500 А/м<sup>2</sup>, температура – 303÷338 К, скорость циркуляции растворов – до 100 дм<sup>3</sup>/ч.

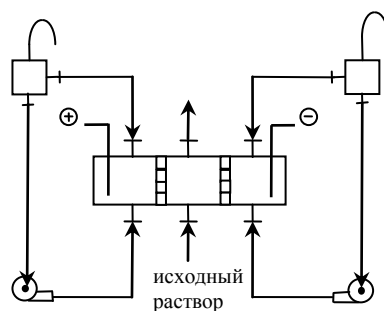


Рис. Установка для очистки сбросовых растворов.  
1, 1' – насосы; 2, 2' – сепараторы; 3 – электродиализатор.

Установлено, что в процессе электродиализа происходит разделение компонентов сбросового раствора с образованием в анодной камере H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (выход по току до 45%), в катодной – NaOH (выход по току до 25%). Отмечен рост величины напряжения и колебание величины тока при использовании полимерной (фторпласт пористый) диафрагмы. Затраты электроэнергии составляют (ориентировочно) до 2950 кВт•ч/т 100% NaOH.

Результаты лабораторных исследований позволили рекомендовать проведение опытно-промышленных испытаний процесса очистки сбросовых растворов производства полиакрилового волокна методом электродиализа.

# СОЛЕВЫЕ ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ВПК-402 – ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДИАФРАГМЕННОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ

*В. Е. Зяблицев, Е. В. Зяблицева  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
Вятский государственный университет, Киров*

При диафрагменном методе получения хлора и щёлочи с использованием оксидных рутениево-титановых анодов на технико-экономические показатели процесса электролиза оказывает влияние состояние фильтрующей асбестовой диафрагмы. Состояние асбестовой диафрагмы зависит от её состава и структуры, которые определяют анизотропные свойства (направленность и неоднородность), влияющие на протекающие в диафрагме физико-химические процессы: осаждение гидроксидов щелочно-земельных металлов и железа, диффузию продуктов электролиза, газонаполнение и др. Изменяя анизотропию фильтрующей асбестовой диафрагмы предоставляется возможным увеличить выход по току и качество продуктов электролиза, снизить расход электроэнергии и увеличить пробег электролизёров.

Качество осаждённых фильтрующих асбестовых диафрагм зависит от состава и устойчивости (характеризуется скоростью процесса седиментации частиц) используемых хлоридно-щелочных асбестовых суспензий. Известно, что на скорость процесса седиментации влияют поверхностно-активные органические соединения. В связи с этим проведены исследования влияния на устойчивость асбестовых суспензий в воде и водных растворах NaCl и NaOH и их смеси добавок полидиметилаллиламмоний хлорида (ПДМААХ) в количестве до 10 г/дм<sup>3</sup>. Установлено (рис. 1), что независимо от состава раствора добавка ПДМААХ снижает скорость седиментации асбестовых суспензий. При этом, увеличение концентрации добавки ПДМААХ выше 5 г/дм<sup>3</sup> практически не влияет на устойчивость асбестовых суспензий, а в растворах NaCl, NaOH и их смеси – приводит к фракционному разделению суспензий.

Асбестовые диафрагмы, полученные по промышленной технологии, но с добавкой ПДМААХ в количестве 0,01–0,10 г/г асбеста, характеризуются более однородной поверхностью, меньшими различиями по толщине, менее продолжительным периодом стабилизации свойств в процессе электролиза и несколько более высокой протекаемостью.

Исследовано влияние добавок ПДМААХ в раствор NaCl на работу диафрагменного электролизёра. Установлено (рис. 2), что добавка ПДМААХ в промышленный рассол или подача в электролизёр сбросовых растворов NaCl производства полидиметилаллиламмоний хлорида (содержание примеси ПДМААХ ~ 1%) приводит к резкому снижению (вплоть до «запираия») протекаемости асбестовой диафрагмы. Прекращение подачи добавки ПДМААХ или кратковременное снятие токовой нагрузки при сохранении протока электролита восстанавливает протекаемость диафрагмы.

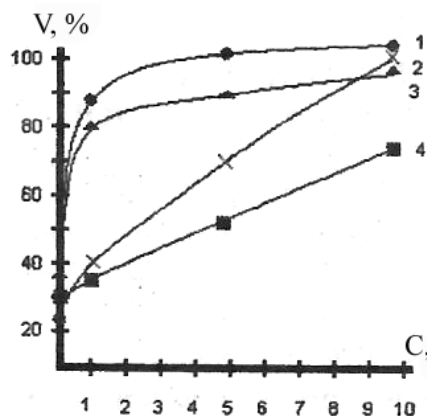


Рис. 1. Зависимость устойчивости асбестовой суспензии от концентрации добавки ДМААХ.

1. H<sub>2</sub>O дистиллированная;
2. NaOH – 120 г/см<sup>3</sup>;
3. NaCl – 120 г/см<sup>3</sup>, NaOH – 180 г/см<sup>3</sup>;
4. NaCl – 210 г/см<sup>3</sup>; Асбест марок П-3-50 и П-4-20; отношение 1:1, набухание 2 ч, температура 295 К

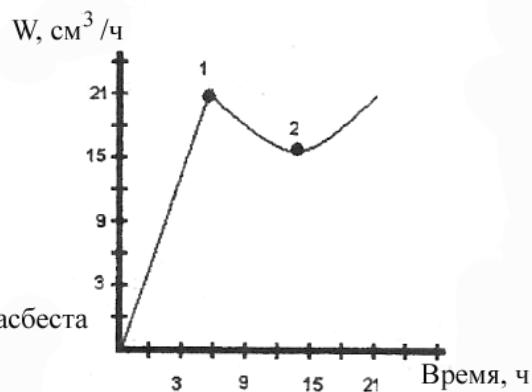


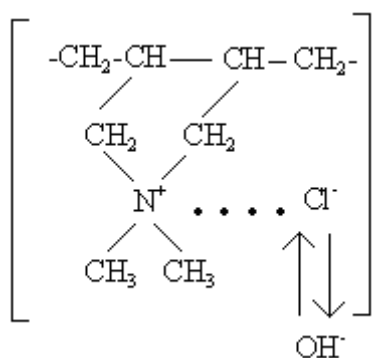
Рис. 2. Зависимость скорости фильтрации раствора NaCl через асбестовую диафрагму от времени процесса электролиза.

Промышленный рассол: pH- 4,5; плотность тока 1000 А/м<sup>2</sup>; расход рассола 2,0 дм<sup>3</sup>/ч; температура 293 К

1. Начало подачи ПДМААХ.
2. Прекращение подачи.

Полученные результаты можно объяснить учитывая, что ПДМААХ является водорастворимым катионным полиэлектролитом (техническое название ВПК-402) и обладает поверхностно-активными свойствами, на чём основано использование его как эффективного флокулянта. В щелочных растворах ПДМААХ может изменять свои свойства в результате замещения

Cl<sup>-</sup> – иона на ион OH<sup>-</sup> и переходить в нерастворимое состояние (схема).



Следовательно, повышение устойчивости асбестовых суспензий в присутствии ПДМААХ обусловлено флотационными свойствами добавки. В растворах щелочей ПДМААХ переходит в нерастворимое состояние, обволакивая волокна асбеста и заполняя поры диафрагмы. Вследствие этого внесение ПДМААХ в асбестовую суспензию повышает её устойчивость (а при значительных концентрациях добавки приводят к фракционному разделению) и улучшает качество осаждённой асбестовой диафрагмы. В процессе электролиза происходит связывание ионов OH<sup>-</sup> молекулами ПДМААХ и «запирание» отдельных зон диафрагмы, что приводит к выравниванию протеканности и снижению диффузии катодных продуктов электролиза. Таким образом, введение в фильтрующую асбестовую диафрагму (при изготовлении или в процессе электролиза) добавки ПДМААХ приводит к формированию диафрагмы с анизотропной структурой.

Наличие в асбестовой диафрагме ПДМААХ затрудняет образование гидроксидов щелочно-земельных металлов и железа и препятствует «врастанию» их в закрытые молекулами полидиметилаллиламмоний хлорида волокна асбеста. Медленное окисление молекул ПДМААХ активным хлором приводит к вымыванию органической добавки и саморегенерации диафрагмы – очистке от «пассиваторов». Кислые продукты окисления ПДМААХ (карбоновые кислоты) усиливают процесс саморегенерации. При необходимости процесс регенерации фильтрующей диафрагмы может быть ускорен в результате кратковременного снятия токовой нагрузки и промывки диафрагмы циркулирующим рассолом.

Результаты исследований позволили разработать [1] способ получения хлора и щёлочи в электролизёре с фильтрующей асбестовой диафрагмой, обладающий анизотропными свойствами и способной к саморегенерации. Анизотропию диафрагмы обеспечивают введением примеси полидиметилаллиламмоний хлорида в количестве 0,01–0,10 г/г. асбеста диафрагмы, причем 10–60% вводят в диафрагму при её изготовлении, а остальное количество – в промышленный рассол. В качестве источника ПДМААХ предпочтительно использовать сбросовые растворы NaCl производства ВПК – 402. Способ позволяет повысить выход по току щёлочи и снизить содержание кислородсодержащих соединений хлора. Одновременно предоставляется возможным осуществлять утилизацию в диафрагменном методе электролиза сбросовых растворов NaCl производства ВПК – 402.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1627595 СССР МКИ 5 Ц 25 В 1/46, 13/06, 1990 г. / Способ получения хлора и щелочи/ Зяблицев В. Е., Зяблицева М. П., Расулев З. Г., Загидуллин Р. Н., Абдрашитов Е. М., Кубасов В. Л. и др.

### **СОЛЕВЫЕ ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ГЛИЦЕРИНА – ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИАФРАГМЕННОЙ ЩЕЛОЧИ**

*В. Е. Зяблицев, М. П. Зяблицева*

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Киров*

Одним из показателей качества диафрагменной щёлочи является содержание примеси хлората натрия, концентрация которой в товарном продукте (45% NaOH), согласно требования ГОСТ, не должна превышать 0,30 кг/м<sup>3</sup>. Нестабильная работа цехов диафрагменного метода электролиза приводит к тому, что содержание примеси NaClO<sub>3</sub> зачастую превышает эти требования. Для соответствия качества щелочи требованиям ГОСТ практикуют очистку электрощелоков от активного хлора перед подачей на выпарку химическим методом с использованием неорганических и органических восстановителей: гидразина, глицерина, сахара, гидроксиламина и др. Однако, подобная практика связана с



дополнительными расходами и зачастую малоэффективна, поскольку не обеспечивает полную очистку растворов щёлочи от примеси хлората натрия.

Известно, что сбросовые растворы NaCl производства синтетического глицерина в качестве основных органических примесей содержат глицерин и глицерат натрия, суммарное содержание которых составляет до 10%. Практический интерес представляет использование сбросовых растворов NaCl производства глицерина для очистки электрощелоков от примеси активного хлора с одновременной утилизацией соли-отхода в диафрагменном электролизе. Для оценки возможности реализации такого технического решения выполнены исследования, результаты которых приведены в таблице.

Из представленных результатов очевидно, что использование соли-отхода производства глицерина обеспечивает практически полную очистку электрощелоков от примеси хлората натрия. Результаты исследований позволили предложить [1] способ очистки диафрагменной щёлочи от примеси хлората натрия с одновременной утилизацией солевого отхода. Способ предусматривает добавление в электрощелока соли-отхода производства глицерина до содержания в растворе примеси глицерата натрия 0,5–3,0 кг/м<sup>3</sup> и термообработку при 388–393 К и контакте с металлом группы железа. Способ очистки диафрагменной щёлочи от примеси хлората натрия с использованием соли-отхода производства глицерина реализован в цехе диафрагменного метода электролиза Стерлитамакского ЗАО «Каустик».

Таблица

**Результаты очистки электрощелоков от примеси хлората натрия (температура 383 К, обработка в железном или никелевом стакане)**

Восстановитель		Время обработки, мин	Степень очистки, %
Наименование	Содержание кг/м <sup>3</sup>		
1. Сахар	10	20	60
2. Гидразин	10	20	85
3. Глицерин	10	20	70
4. Глицерат натрия	0,3	20	76
	0,5	20	86
	1,5	20	88
	2,5	5	92
	3,0	5	90
5. Соль-отход производства глицерина	1,5*	20	88
	2,0*	10	85
	2,5*	5	91
	3,0*	5	93

\* – в пересчете на органический углерод (глицерат натрия)

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1527179 СССР, МКИ 5 С 01 Д 1/28, 1990 г. / Способ очистки раствора гидроксида натрия от хлората натрия / Зяблицев В. Е., Абдрашитов Я. М., Чапайкин П. И., Кубасов В. Л. и др.

## ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВ КИРОВСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Л. Л. Лобанова, Ю. П. Хранилов, Т. В. Горева, Е. В. Баталова, М. Н. Бобров*  
*Вятский государственный университет, Киров*

Многие гальванических производствах г. Кирова на заводские сооружения сбрасывают концентрированные отходы, содержащие в основном один токсичный металл. При этом ценные металлы безвозвратно теряются в гальванических шламах. Целесообразнее проводить накопление сбросов с последующим извлечением металла. Ниже обобщены результаты работ, выполненных на кафедре ТЭП ВятГУ в этом направлении.

**Отработанные растворы химического никелирования (ОРХН).** Сброс растворов химического никелирования на очистные сооружения обусловлен накоплением в них фосфита натрия в концентрации до 200 г/л.

На основе длительного обследования, проведенного на заводе «Вэлконт» г. Кирово-Чепецка, выяснено, что потери Ni с ОРХН составляют около 28% от количества никеля, идущего на покрытие деталей и более, чем в 5 раз превышают потери Ni с промывными водами. Тем самым показана целесообразность отдельного сбора ОРХН для утилизации Ni.

Накопление аммонийного азота в растворах химического никелирования (поддержание pH осуществляют подачей аммиака) приводит к связыванию  $Ni^{2+}$  в прочные аммиачные комплексы, что затрудняет осаждение Ni щелочными реагентами при обычном pH реагентной очистки 8,5–9,5.

На основе анализа ионных равновесий в системе  $Ni^{2+} - NH_4^+ - NH_3 - OH^-$  обоснована необходимость доведения pH при нейтрализации до значений 12,5–13. Разработанная технология утилизации никеля [1] предполагает растворение образующегося при нейтрализации ОРХН осадка  $Ni(OH)_2$  в серной кислоте с получением раствора сульфата никеля (с концентрацией никеля до 26 г/л) с целью последующего использования для приготовления новых растворов химического никелирования.

Стоимость возвращаемого в производство сульфата никеля в среднем в 2,5 раза превышает затраты на едкий натр и серную кислоту. Еще более экономичным является вариант технологии с использованием в качестве осадителя суспензии гашеной извести.

**Отработанные азотнокислые растворы снятия бракованных никелевых покрытий (ОРСП).** Часто для снятия бракованного никелевого покрытия используют его химическое растворение в концентрированной азотной кислоте. Концентрация Ni в ОРСП доходит до 80–100 г/л.

Опыты с ОРСП завода «Ново-Вятка» показали, что помимо никеля ОРСП содержит 19–26 г/л ионов железа (III). Было предложено проводить осаждение Ni щелочными реагентами в два этапа: доведение pH до 4–4,5, фильтрация ОРСП от гидроксида железа (III) и нейтрализация фильтрата до pH 10–11 с по-

следующим растворением  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  в  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Растворы сульфата Ni можно использовать в качестве корректирующей добавки в электролиты никелирования.

**Отработанные технологические растворы, содержащие соединения Cr (VI).** Сброс отработанных хромсодержащих растворов (ОХР) на очистные сооружения обусловлен накоплением в них катионных загрязнений (в основном  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Cr}^{3+}$ ). Предлагаемый вариант утилизации ОХР заключается в переводе Cr (VI) в малорастворимый хромат свинца ( $\text{PbCrO}_4$ ), являющийся основой свинцовых кронов, применяемых в качестве пигментов. В качестве сырьевой базы по Pb предлагается использование лома вышедших из строя свинцовых аккумуляторов. Технология получения крона [2] включает блоки подготовки ОХР, переработки аккумуляторного лома и синтеза крона химическим или электрохимическим методами. По нашему мнению, данный техпроцесс целесообразно проводить централизованно в региональном центре по сбору и переработке токсичных отходов.

**Медьсодержащие шламы.** При производстве печатных плат (завод «Лепсе») образуется шлам, содержащий аммиакаты меди, гидроксид и гидроксохлорид меди, соли аммония и хлориды. Содержание меди в шламе доходит до 40–47%, что делает перспективным извлечение её путем электролиза. Технология извлечения меди включает: 1) термическое разложение аммиакатных и хлоридных комплексов меди (II) из водной суспензии шлама в щелочной среде с образованием осадка  $\text{CuO}$ ; 2) электроэкстракцию меди из раствора  $\text{CuO}$  в серной кислоте. Полученная медь может быть использована в качестве анодов при меднении печатных плат.

**Медьсодержащие травильные растворы.** При работе травильных установок завода «ОЦМ» образуются отработанные серноокислые травильные растворы с содержанием меди до 90 г/л. На основе обследования действующего производства и составления балансового расчета движения меди в техпроцессе травления получены исходные данные для проектирования электроэкстракционной установки и выполнен проект электролизера с производительностью до 30 т меди в год, реализованный на заводе. Электролизер работает в связке с травильной машиной. Образующаяся на аноде серная кислота в значительной степени компенсирует ее расход на процесс снятия окалины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лобанова Л. Л., Хранилов Ю. П. Реагентная технология утилизации никеля из отработанных растворов химического никелирования. // Деп. в ВИНТИ 09.06.05, № 825 – В 2005. – 88 с.
2. Хранилов Ю. П., Горева Т. В. Получение свинцового крона из отходов гальванического производства. / Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: Материалы докладов Международной научно-технической конференции 16–18 ноября 2005 г., Минск: в 2 ч. – Мн.: БГТУ, 2005. – Ч. 1. – С. 197–198.

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

*А. А. Горбунов*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Известно, что в практике земледелия на Севере широко используется торф. Однако низкое качество торфов требует их предварительного компостирования в течении нескольких месяцев и до года. Следует не забывать неблагоприятное экологическое последствие для окружающей территории от разработки торфяных болот.

Все отмеченное послужило толчком для поиска другого, помимо торфов, источника органического удобрения (1).

В то же время проблема использования отходов лесоперерабатывающего производства, в частности, гидролизного лигнина настоятельно требовала и требует своего решения, ибо с ростом и накоплением крупнотоннажных отходов возрастает загрязнение окружающей среды (2).

Возможность использования лигнина и продуктов его деструкции в качестве удобрений обсуждается давно. Эта возможность основана на том, что лигнин, как и все другие компоненты растительных тканей, принимает участие в гумусообразовании (2).

Известна относительная устойчивость лигнина к разложению в почве при обычных условиях. Деструкцию лигнина можно ускорить биологическим или химическим путем (2).

Ранее в Коми научном центре были получены различные модификации удобрений, изготовленных на основе гидролизного лигнина: химическая – комплексное органоминеральное удобрение (КОМ), биологические – пометно-лигниновый компост (ПЛК) и биологически-активный компост (БИАК).

Способ получения биологически-активного компоста разработан и запатентован лабораторией проблем природовосстановления Института биологии Коми научного центра УрО РАН (Арчегова и др., 1997) (3). Сущность способа заключается в биологической трансформации гидролизного лигнина-отхода производства кормовых дрожжей (микробиологическая переработка целлюлозы и гемицеллюлозы брожением и аэробным культивированием) с куриным пометом и древесными опилками. Гидролизный лигнин (использующийся непосредственно с производства) обладает высокой кислотностью и повышенным содержанием фенолов, поэтому основными задачами в процессе его утилизации было снижение кислотности и деструкция фенолов. Данный эффект достигался биотехнологическим методом за счет использования микроскопического гриба *Raecilomyces variotii*. Получаемое нетрадиционное удобрение рекомендовалось к использованию для рекультивации техногеннонарушенных земель.

Более 10 лет назад производство кормовых по этапам процесса биотрансформации, которое включает в себя воздействие микроорганизмов на первом этапе и на втором – включение вермикультуры.

В работе опробован новый состав компостируемой смеси: гидролизный лигнин взят со свалки; куриный помет заменен на навоз крупного рогатого скота, из состава смеси исключены древесные опилки.

Процесс биодеструкции осуществляли ассоциацией из пяти видов грибов – *Panus tigrinus*, *Chrysosporium pannorum*, *Penicillium ochrochloron*, *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*, выделенных из органогенного горизонта дерново-подзолистых почв Республики Коми и культур, полученных из Всероссийской коллекции микроорганизмов.

Совместно с микроорганизмами на втором этапе использовали в технологическом процессе вермикультуру, а именно промышленную популяцию дождевого червя *Eisenia fetida*, известную под торговой маркой «красный калифорнийский червь». Предварительно было проведено изучение адаптации червя к гидролизному лигнину, в ходе которой было выявлено, что субстрат пригоден для их продуктивной жизнедеятельности.

Основной целью при проведении опытов являлось получение органического удобрения, в составе которого находилось бы оптимальное количество веществ в доступной для питания растений форме при возможном минимальном промежутке времени компостирования.

Схема опытов включала использование двух вариантов компостируемой смеси: при соотношении лигнина к навозу 5:1 и 3:1. После просеивания и тщательного смешивания компонентов смесь обрабатывали грибной ассоциацией (2,5 г/л на сух. массу) в соотношении по объему 1:1:1:1:1 из расчета 1 л на 100 кг субстрата. Влажность компостируемой смеси поддерживали в пределах 60–65%. Компостирование под воздействием ассоциации грибов проходит в течении 2 недель. Далее масса увлажняется примерно до 80% (в соответствии с физиологией дождевого червя), в которую затем вносится вермикультура в количестве 10 крупных взрослых особей на 1 дм<sup>3</sup> субстрата, и компостирование продолжалось еще 2 недели.

Итак, в течении четырех недель под влиянием ассоциации грибов и вермикультуры отходы гидролизного лигнина преобразуется в биологически активный компост, обогащенный легкодоступными для растений элементами питания, не токсичный, по своим характеристикам сравнимый с имеющимся в продаже биогумусом от различных производителей, что подтверждают наши лабораторные опыты на тест-растениях кресс-салате и овсе.

Таким образом, модифицированный нами биотехнологический метод позволяет эффективно утилизировать один из широко распространенных промышленных отходов лесоперерабатывающих комбинатов, тем самым решая ряд экологических проблем, в том числе развития органического (биологического) земледелия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Арчегова И. Б. и др. Восстановление земель на Крайнем Севере. – Сыктывкар, 2000. – 152 с. (Коми научный центр УрО РАН)
2. Проблемы включения отходов гидролизного производства в биологическом круговороте веществ. – Сыктывкар, 1989. – 112 с. (Тр. Коми научного центра УрО АН СССР; № 106).
3. Способ получения органического удобрения. Арчегова И. Б., Маркарова М. Ю., Громова О. В. Заявка № 95109546/13 (016491) от 07.06.95. Решение о выдаче патента РФ № 2094414 29.08.96.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛЕВЫХ ОТХОДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

*М. П. Зяблицева, **Б. К. Тюрин**, В. Е. Зяблицев, Е. В. Зяблицева*  
*Научно-исследовательская лаборатория СПО «Каустик», Стерлитамак,  
Вятская государственная сельскохозяйственная академия,  
Вятский государственный гуманитарный университет,  
Вятский государственный университет, Киров*

Для нормального развития и обеспечения молочной и мясной продуктивности в пищевой рацион крупного рогатого скота включают добавки, в число которых входит хлорид натрия и глицерин. Потребность животных в этих веществах велика и повседневна. Считается, что глицерин в организме животного используется для синтеза жиров и некоторых аминокислот и частично превращается в глюкозу и гликоген. Глицерин усваивается всеми тканями и органами животного и участвует в обменном процессе, минуя стадии биосинтеза эфиров и углеводов.

Не менее важен для клеток живого организма и хлорид натрия, при отсутствии или недостатке которого в пищевых продуктах животное становится вялым, малоподвижным, теряет вес и погибает.

В качестве источника пищевых добавок – хлорида натрия и глицерина – используют «Соль пищевую поваренную» ГОСТ 13830-84 и «Глицерин» ГОСТ 6259-79. Представляет интерес использование в качестве добавок в пищевом рационе крупного рогатого скота солевых отходов химической промышленности.

В качестве объекта исследований были использованы солевые отходы производства синтетического глицерина Стерлитамакского производственного объединения «Каустик». Содержание примеси глицерина в солевом отходе составляло до 3%. Испытания проводили (совместно с Казанским сельскохозяйственным институтом и совхозом «Зеленодольский», Татарстан) на бычках холмогорской породы: две группы – контрольная и опытная, по 150 голов каждая. Обе группы животных получали одинаковый пищевой рацион, обеспечивающий до 500 г. суточного привеса. В рацион опытной группы животных взамен соли пищевой поваренной ГОСТ 13830-84 вводили соль-отход производства синтетического глицерина. Продолжительность испытаний составила

210 дней. Предварительно (Казанский сельскохозяйственный институт) в опытах на мышах были определены переносимые и летальные дозы добавки – соли пищевой поваренной и соли-отхода.

Результаты исследований приведены в таблице, из которой видно, что средний прирост живого веса контрольной и опытной группы животных составил 88 кг (средняя живая масса: начальная 122 кг, конечная 210 кг) и 89 кг (средняя живая масса: начальная 120 кг, конечная 209 кг), соответственно. Среднесуточный привес животных: контрольная группа – 0,408 кг, опытная – 0,410 кг. Отклонений в клиническом состоянии животных контрольной и опытной групп не обнаружено.

Таблица

**Показатели изменения живой массы контрольных и опытных групп животных (каждая группа по 150 голов)**

Продолжительность испытаний, месяц	Средняя живая масса (начало), кг		Прирост, кг				Средняя живая масса (конец), кг	
			Среднесуточный		Валовый			
	К	О	К	О	К	О	К	О
1	122	120	330	333	1350	1499	131	130
2	131	130	281	294	1307	1367	140	139
3	140	139	293	286	1318	1287	150	149
4	150	149	321	327	1493	1521	160	159
5	160	159	525	530	2441	2464	176	175
6	176	175	807	791	3631	3559	200	199
7	200	199	335	319	1558	1483	210	209

К – контрольная, О – опытная.

На основании результатов исследований сделано заключение, что использование в рационе крупного рогатого скота соли-отхода производства глицерина с содержанием примеси глицерина до 3% не влияет на продуктивность откармливаемых животных.

Получено заключение о токсичности (соответствие по химическому составу: неорганическая часть ГОСТ 13830-84 «Соль поваренная пищевая», органическая – ГОСТ 6259-75 «Глицерин») и возможности использования в пищевом рационе крупного рогатого скота соли-отхода. Разрешение Ветфармсовета на использование соли-отхода с содержанием до 3% глицерина не требуется, поскольку имеется согласование на применение в животноводстве полиглицеринов с содержанием до 10% хлорида натрия.

Разработаны ТУ6-01-0203314-89-89 «Хлорид натрия» (соль-отход производства синтетического глицерина), определяющие состав и использование. Соль-отход производства синтетического глицерина с содержанием примеси глицерина рекомендована в качестве добавки в пищевой рацион крупного рогатого скота.

## К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПАШНИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕКИ ПЕЧОРЫ

*А. В. Соловьев, В. В. Захаров, Н. В. Сырчина  
ОАО институт «Кировпроект», Киров*

Пашнинское нефтяное месторождение расположено в Сосногорском районе республики Коми на правом берегу р. Печоры. Река Печора относится к рыбохозяйственным водоемам высшей категории. Ее водоохранная зона составляет 1 км, прибрежная защитная полоса – 100 м. В водоохранной зоне реки находятся следующие объекты: п. Нефтепечорск, частично промышленная зона, район водозабора, карьеры, площадки скважин, межпромысловый нефтепровод и газопровод.

Для оценки воздействия производственной и хозяйственной деятельности на качество воды р. Печоры был проведен отбор проб поверхностных вод в трех точках: район водозабора, место проектируемой понтонной переправы (в настоящее время существует паромная переправа) и участок ниже по течению п. Нефтепечорска. В этих же точках были отобраны для анализа пробы донных отложений. Поверхностная вода р. Печоры, взятая в районе водозабора, анализировалась и по бактериологическим показателям, т. к. эта вода в настоящее время используется в питьевых целях.

Качество воды р. Печоры оценивалось путем сравнения полученных в результате анализа концентраций загрязняющих веществ с ПДК рыбохозяйственного значения из «Перечня рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение». Результаты количественного химического анализа донных отложений сравнивались с ПДК<sub>почв</sub>, поскольку утвержденные нормативы ПДК загрязняющих веществ в донных отложениях отсутствуют.

Анализ полученных данных показал, что качество воды р. Печоры на обследованном участке оценивается как 2 класса – чистая. Превышений установленных значений ПДК<sub>р/х</sub> по определяемым показателям, за исключением содержания железа общего, в пробах воды не обнаружено. Наиболее высокие концентрации железа общего (с превышением ПДК<sub>р/х</sub> в 1,5 раза) и органических веществ отмечаются в районе водозабора. Это может быть связано с разгрузкой болот и подземных вод. Ниже п. Нефтепечорска по течению реки установлены более высокие, но не превышающие ПДК<sub>р/х</sub>, концентрации нефтепродуктов, что может быть обусловлено влиянием хозяйственно-бытовой деятельности (сброс сточных вод с очистных сооружений поселка), а также нефтепромысла в целом. Содержание тяжелых металлов и мышьяка в пробах поверхностной воды р. Печоры находится ниже или на уровне нижнего предела определения МВИ; концентрации микроэлементов составляют сотые доли ПДК<sub>р/х</sub>. В целом, на основании результатов химического анализа, поверхностные воды р. Печоры на обследованном участке можно отнести к категории чи-



стых вод с малой минерализацией (до 200 мг/дм<sup>3</sup>), щелочной реакцией среды и жесткостью менее 1,5мг-экв/дм<sup>3</sup>.

В пробах донных отложений превышения ПДК<sub>почв</sub> по валовому содержанию тяжелых металлов и нитратов не установлено. По содержанию подвижных форм фосфора (в пересчете на Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>) диапазон изменения концентраций достаточно широк: от 96 до 380мг/кг. В донных отложениях районов водозабора и п. Нефтепечорска содержание фосфора превышает ПДК почв в 1,9 и 1,2 раза соответственно. Содержание мышьяка в донных отложениях в районе водозабора превышает ПДК в 1,8 раза. Наиболее высокие концентрации свинца в донных отложениях наблюдаются в районе п. Нефтепечорска, что может быть следствием техногенного влияния выбросов котельных поселка, а также процессов сгорания моторного топлива, которое используется населением поселка в моторных лодках и других видах транспорта. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях р. Печоры увеличивается вниз по течению. Проведенные исследования показывают, что донные отложения играют важную роль в процессах самоочищения поверхностных вод от нефтепродуктов и других загрязняющих веществ.

Согласно результатам выполненных исследований в настоящее время состояние р. Печоры в районе Пашнинского нефтяного месторождения можно оценить как удовлетворительное. Для сохранения стабильности рассматриваемой экосистемы необходима разработка соответствующей комплексной программы экологического мониторинга территорий, находящихся под влиянием Пашнинского нефтепромысла, включающей регулярный (не менее 4 раза в год) контроль качества поверхностных вод и донных отложений р. Печоры.

## **ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ В МАЛЫХ ОЗЕРАХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ПРОГНОЗ ИХ ЗАИЛЕНИЯ**

*И. И. Зиганшин*

*Институт экономики, управления и права, Казань*

В качестве основного фактора исчезновения малых озер рассматривается их прогрессирующее заиление, что обуславливает значимость изучения седиментационных процессов и интенсивности осадконакопления в общем комплексе лимнологических работ.

Определение характеристик седиментации осуществляли с помощью осадкоуловителей – «седиментационных ловушек», установку которых производили в профундали модельных озер непосредственно после схода ледового покрова. Выемку осуществляли в первой декаде ноября. Собранные в цилиндре осадки отделялись от воды фильтрованием. Рассчитанный объем отложений, приходящийся на единицу площади дна, позволил определить среднюю скорость седиментации – 5 мм/год (при вариациях 3–9 мм/год).

Немногочисленные публикации (Законнов, 2005; Ильин, 1998), подтверждают установленную скорость осадконакопления в озерах и малых водохранилищах Средней Волги – 3–5 мм/год.

С точки зрения оценки перспективы заиления озер, представляющего одну из наиболее распространенных форм деградации озерных экосистем, рассчитанная скорость осадконакопления не является критической. Метровый слой отложений в условиях относительно стабильного процесса накопления автохтонного и аллохтонного вещества формируется примерно за 200 лет.

#### ЛИТЕРАТУРА

Законнов В. В. Седиментация в водохранилищах Волги // Современные проблемы исследования водохранилищ. – Пермь, 2005. – С. 126–130.

Ильин В. Ю. Гидрологический режим и динамика котловины озера Малое Лебединое // Экологический вестник Чувашской Республики. – Чебоксары, 1998. – № 19. – С. 67–69.

### **ВЛИЯНИЕ ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯ КЗОЦМ НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

*Е. В. Дабах<sup>1</sup>, А. П. Лемешко<sup>2</sup>, Э. Б. Береснева<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup> Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,  
<sup>2</sup> ООО «Геосервис», <sup>3</sup> КЗОЦМ, Киров*

Шламонакопитель ОАО «Кировский завод по обработке цветных металлов» («КЗОЦМ») введен в эксплуатацию в 1975 г. и предназначен для складирования шлама, образующего после нейтрализации промывных сточных вод известковым молоком и механического обезвоживания. Объект находится на северо-западной окраине г. Кирова в 0,6 км от д. Б. Гора. В непосредственной близости от шламонакопителя находятся очистные сооружения МУП «Водоканал», производящие очистку сточных вод города Кирова.

По литературным данным и по результатам производственного мониторинга территория вокруг объекта сильно загрязнена тяжелыми металлами: здесь были обнаружены превышения ПДК по содержанию подвижных соединений меди, цинка, никеля в 2–3 раза. Однако, пробы почв отбирали без учета особенностей рельефа (выше по склону), розы ветров и сельскохозяйственного использования территории. По договору с владельцем завода ООО «Геосервис» проводило исследование состояния почв и подземных вод в окрестностях шламонакопителя.

В 2006 г. сеть была откорректирована, смешанные образцы почв отбирались по румбам, особое внимание уделяли почвам сельхозугодий.

На территории вокруг шламонакопителя распространены дерново-карбонатные почвы, приуроченные к выходам коренных верхнепермских глин с прослоями известняков. Почвы характеризуются следующими свойствами: тяжелым гранулометрическим составом, нейтральной или слабощелочной ре-

акцией, в понижениях – проявлением признаков избыточного увлажнения в виде сизоватых пятен. Почвы на дамбе шламонакопителя и на прилегающих к ней участках искусственного происхождения. Они тяжелосуглинистые, в нижней части – щебнистые. Щебень – карбонатный. Высокие концентрации меди обнаружены на дамбе шламонакопителя: до 200 мг/кг на западном периметре, что более чем в 1,5 раза выше ОДК(132 мг/кг) и в 5 раз выше фонового (38,2 мг/кг) значения. Там, где дамба выше и более богатая растительность (северный периметр аварийного шламонакопителя и луг за ним), загрязнение медью не проявляется. Несколько выше и на уровне ПДК содержание никеля, мышьяка, значительно ниже ПДК – содержание цинка. В почвах сельхозугодий также обнаружены близкие к предельно допустимым концентрации меди, никеля, мышьяка. Вглубь тела дамбы содержание всех загрязняющих металлов снижается.

На дневную поверхность в районе шламонакопителя выходят верхнепермские образования, представленные котельничской серией, к ней приурочены юрпаловский и слободской водоносные комплексы, последний из которых является источником централизованного и децентрализованного водоснабжения. Юрпаловский водоносный комплекс залегает первым от поверхности на глубине 12 м, не защищен от загрязнения. Водовмещающими породами являются мергели.

Для оценки влияния объекта на подземные воды юрпаловского водоносного комплекса вокруг шламонакопителя оборудована наблюдательная сеть из трех скважин глубиной по 20 м.

Подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые и магниевые-кальциевые. За весь период наблюдений (с 1994 г.) повышенных концентраций меди и цинка не выявлено. Содержание данных металлов не превышает 0,3 мг/дм<sup>3</sup> и 0,65 мг/дм<sup>3</sup> соответственно. В воде контролируемого комплекса отмечаются повышенные концентрации железа общего (до 25,8 мг/дм<sup>3</sup>) и, в отдельные годы, ХПК (до 31,5 О<sub>2</sub>мг/дм<sup>3</sup>). Высокое содержание железа в эксплуатируемом водоносном горизонте не следует связывать с объектом, так как, во-первых, скважины расположены в районе с высокой общей техногенной нагрузкой, во-вторых, неоднократно отмечалось высокое природное содержание железа в подземных водах региона.

В 2006 г. отобраны пробы воды в небольшом водоеме, расположенном в непосредственной близости от дамбы шламонакопителя. Количественный химический анализ не выявил повышенных концентраций элементов, присутствующих в шламах.

Таким образом, состояние почв и подземных вод в районе объекта относительно удовлетворительное. Максимальное загрязнение тяжелыми металлами отмечено в верхнем слое почвы на дамбе шламонакопителя. Тяжелый гранулометрический состав, нейтральная и слабощелочная реакция почв препятствуют проникновению загрязняющих веществ в подземные воды. Дамба ограничивает перенос техногенной пыли на прилегающие территории, вода в при-

мыкающем к дамбе водоеме не содержит повышенных концентраций элементов-загрязнителей.

## **О ВЛИЯНИИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

***В. А. Парфенов, А. Ю. Ефремов, А. В. Шубников, А. Д. Кириллова,  
Е. И. Ковязин, А. С. Ситяков***

*Вятский государственный гуманитарный университет,  
Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

Все на Земле, в ее биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере, зависит от солнечной энергии. Основная часть энергии поступает в виде электромагнитного излучения различных длин волн. Рентгеновское излучение, гамма-излучение, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения – это невидимые излучения. Диапазон видимого излучения – 400–800 нм.

Время от времени на Солнце происходят процессы, которые по своей сути напоминают взрывы термоядерной бомбы, только они намного мощнее. Во время этих взрывов во много раз усиливается солнечное излучение на разных частотах, особенно рентгеновское и ультрафиолетовое излучения.

Во время солнечных вспышек из солнечной атмосферы выбрасываются в межпланетное пространство потоки заряженных частиц (электронов, протонов, ядер гелия). Через определенное время эти частицы достигают орбиты Земли. Под их давлением происходит сильное сжатие (вдвое или даже больше) магнитосферы Земли, что приводит к увеличению напряженности магнитного поля. Так начинается магнитная буря [1].

Почти 140 лет прошло с тех пор, как немецкий аптекарь и астроном-любитель Генрих Швабе объявил об открытии цикла солнечной активности. «Мои предыдущие наблюдения, – писал Швабе в 1843 г., – указывают на то, что, по-видимому, существует некоторая периодичность в появлении солнечных пятен, и эта гипотеза кажется все более и более правдоподобной при анализе результатов этого года». Швабе искал новые планеты, проходящие по солнечному диску. Анализ результатов наблюдений солнечных пятен, которые он день за днем вел в течение 18 лет, позволили ему обнаружить, что солнечная активность циклична.

Выражение «солнечный цикл» относится к 11-летнему периоду появления солнечных пятен и дрейфа зон с пятнами по направлению к экватору, хотя такую же периодичность обнаруживают и многие другие явления на Солнце. Солнечные пятна – это в некотором смысле только наиболее легко наблюдаемый индикатор солнечной активности.

С начала прошлого столетия, когда астроном Дж. Хейл наблюдал зеemannовское расщепление линий в спектре Солнца, мы знаем, что солнечные пятна представляют собой области с магнитным полем до 4500 Гс, которые кажутся

более темными вследствие своей пониженной температуры – 4400 К, тогда как температура солнечной фотосферы (видимой поверхности Солнца) равна 6100 К. Считается, что понижение температуры вызывается магнитным полем, которое тормозит идущий снизу конвективный поток энергии [2].

В настоящее время во многих странах собран большой статистический материал, свидетельствующий о влиянии солнечной активности на многие процессы, протекающие в биосфере. В частности имеются данные о влиянии ее на многие физиологические показатели человеческого организма, на заболевания сердечно-сосудистой системы, развитие эпидемических процессов.

Солнечная энергия – источник синтеза на Земле живого вещества, которое находится в состоянии постоянного обмена с геохимической средой. Атмосфера с помощью озонового экрана охраняет Землю от губительной силы Солнца. Появляется противоречие. С одной стороны, Солнце несет свою живительную силу, а с другой, при нарушении озонового экрана его лучи могут оказаться губительными.

Влияние Солнца на многие органы человека, несомненно. В зависимости от солнечной активности изменяется даже состав крови. При увеличении солнечной активности ускоряется процесс оседания белков крови. И это относится не только к крови, но и к ряду других жидкостей организма.

В 20–30-х годах XX в. советский ученый А. Л. Чижевский показал, что развитие всего живого на Земле протекает под воздействием космических факторов. Еще в 1936 г. он писал: «Бывают дни, когда для больного человека Солнце является источником смерти...»

Было отмечено, что мужчины более чувствительны к возмущениям магнитного поля Земли, чем женщины. Особенно это относится к больным. В магнитоактивные дни увеличивается количество инфарктов миокарда. Их бывает на 4–5% больше, чем в магнитоспокойные дни.

Исследования показали, что во время магнитных бурь у лиц пожилого возраста учащается пульс и повышается артериальное давление. Наряду с этим изменяется адаптация к темноте сетчатки глаза, обнаружена зависимость между среднедневными показателями числа острых приступов глаукомы и состоянием магнитного поля Земли.

Имеются доказательства, что возникновение инфарктов и инсультов – кровоизлияний в головной мозг тесно связано с колебаниями солнечной активности. Существует также немало гипотез о формах этих связей, считается, что солнечная активность направлена на живые коллоидные системы, причем, многое зависит от реакции гидроксида висмута. Разработана специальная реакция, которая дала возможность оценивать химические изменения, наступающие под влиянием солнечной активности [3].

Заведующий сектором биомониторинга отдела экологии Всероссийского НИИ охотничьего хозяйства и звероводства А. Н. Соловьев также указывает на многолетнюю динамику общей численности мелких млекопитающих предгорной тайги Восточного Саяна (Красноярский край) и динамику солнечной активности [4].

Целью данных работ явилось определение активности Солнца для прослеживания динамики изменения активности Солнца в наблюдаемый период (семестр). Предполагалось также сравнение результатов, полученных в Астрономической обсерватории ВятГГУ с результатами, полученными по данным из сети Интернет.

Наблюдения за солнечными пятнами проводились согласно «Инструкции для наблюдений Солнца» [5]. Пятна в огромном большинстве случаев появляются на поверхности Солнца группами. Количество пятен и групп все время изменяется. Для общей оценки состояния солнечной активности так называемое число Вольфа –  $W$ , равное:  $W = k(10g + f)$  (1). В этом уравнении  $g$  – число очагов центров возмущений (число групп и пятен),  $f$  – общее число пятен,  $k$  – число (больше единицы), которое характеризует наблюдательные возможности используемого телескопа и позволяет полученные в наблюдениях значения числа Вольфа согласовать с данными международной службы Солнца.

В работе представлены материалы курсовых работ «Определение активности Солнца по солнечным пятнам», выполненных студентами физико-математического факультета Вятского государственного гуманитарного университета (научные руководители Е. И. Ковязин, зав. Астроастрономической обсерватории ВятГГУ, доцент, А. С. Ситяков, с. н. с. Лаборатории биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ).

Работы выполнены в Астрономической обсерватории ВятГГУ в период с 1998 по 2006 гг. по одной и той же методике.

### **Результаты**

В данной работе для оценки активности Солнца использованы среднегодовые значения числа Вольфа по годам (1998–2006 гг.), полученные в результате наблюдений на Астрономической обсерватории ВятГГУ. Количество экспериментальных данных за период наблюдений в Астрофизической обсерватории много меньше по сравнению с данными, полученными из сети Интернет.

По данным наблюдений и данным, полученным из сети Интернет построены графики зависимости числа Вольфа (активности Солнца) от времени (рис.1).

Выводы:

1. Моменты максимумов в 8–летнем периоде наблюдений найденные по результатам наших данных и данных сети Интернет отличаются примерно на полгода.

2. Максимальные значения чисел Вольфа отличаются примерно на 40. Это объясняется тем, что данные сети Интернет получены на современных Солнечных телескопах, которые позволяют видеть значительно больше пятен, чем телескоп Астрономической обсерватории ВятГГУ. Полученное отличие (число 40) позволяет рассчитать величину  $k$  (1).

3. Результаты обработки данных позволяют сделать вывод о том, что наблюдение Солнца даже на не очень крупных телескопах позволяют получить вполне достоверные данные о солнечной активности. Эти данные могут быть использованы в службе экологического мониторинга.

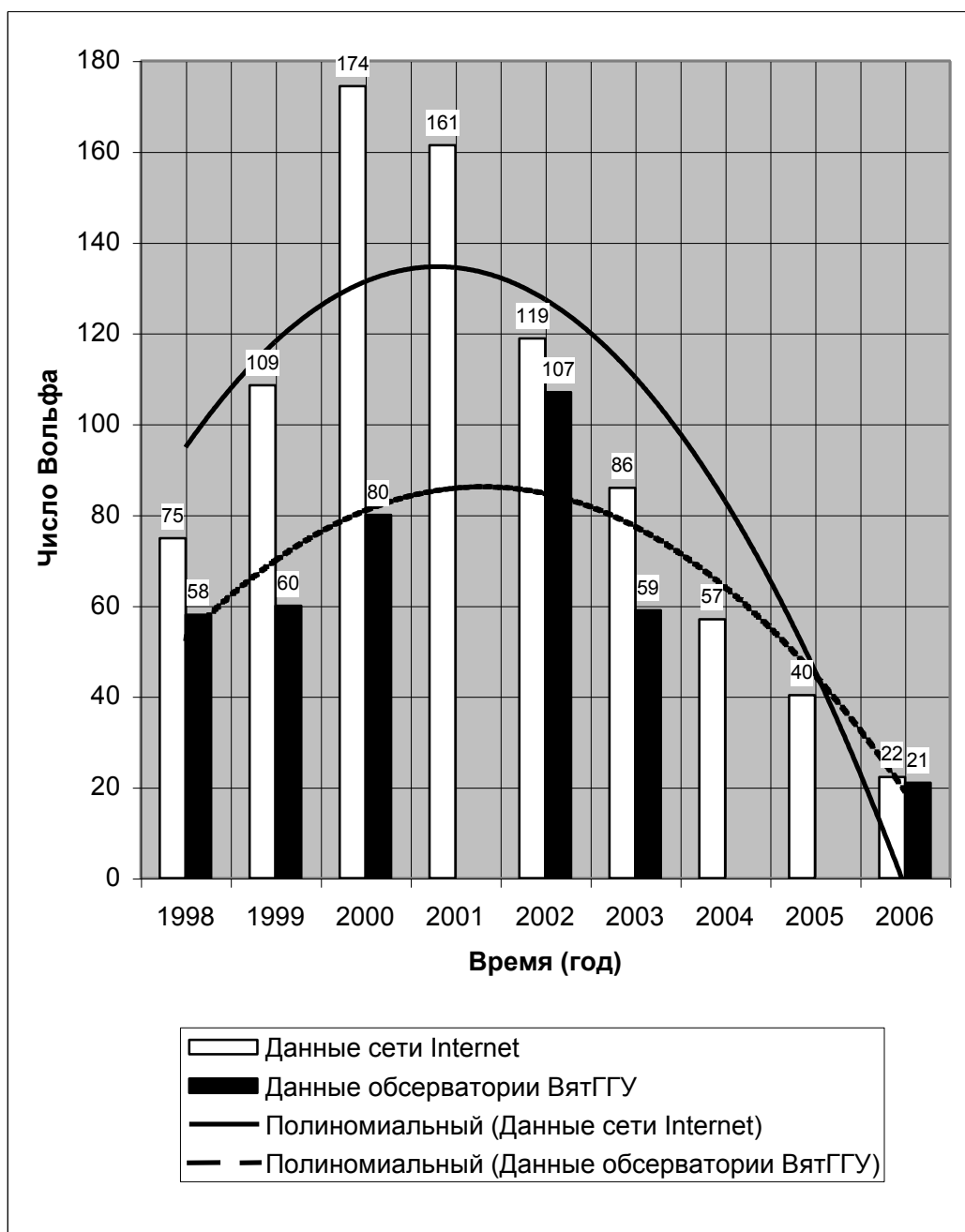


Рис. 1 Зависимость числа Вольфа от времени

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мизун Ю. Г., Хаснулин В. И. Наше здоровье и магнитные бури. – М.: Знание, 1991. – 192 с. – (Нар. ун-т. Естественнонаучный фак-т.).
2. Физика за рубежом. 1982: Пер. с англ. – М.: Мир, 1983. – 256 с., ил.
3. Чаклин А. В. География здоровья. – М.: Знание, 1986. – 152 с. – (Нар. ун-т. Естественнонаучный фак-т.).
4. А. Н. Соловьев. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. – М.: Пасъва, 2005. – 288 с.
5. П. И. Бакулин. Астрономический календарь. Постоянная часть. – М.: Гос. изд. физико-математической литературы, 1962. – С. 349–361.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, РЕАЛИЗУЕМОЙ НА РЫНКЕ Г. КИРОВА

*Г. А. Михеева*

*Кировская государственная медицинская академия, Киров*

В настоящее время, наряду с крупными хлебозаводами, в г. Кирове хлеб и хлебобулочные изделия вырабатывают много частных пекарен. В условиях современного рынка частная пекарня может выжить благодаря высокому качеству своей продукции. Качество хлеба зависит напрямую от качества муки. Поэтому вопрос о качестве пшеничной муки всегда стоит очень остро.

Для проведения экспертизы были приобретены образцы муки, реализуемые на рынке г. Кирова, как в розничной торговле, так и используемой хлебопеками. Экспертизу проводили в аккредитованной лаборатории Кировского мукомольного завода согласно ГОСТ Р 52189-2003. Для определения количества и качества клейковины были использованы следующие приборы: мельница ЛМЦ, тестомесилка ЕКТ, устройство МОК (для отмывания клейковины), устройство ПФК для формовки клейковины, устройство ПДК для измерения деформации клейковины. Показатель количества клейковины по ГОСТ должен быть не менее 28%.

Экспертизе подверглись семь образцов муки, основных поставщиков на рынок г. Кирова (табл.).

Таблица

**Данные экспертизы образцов муки, поставляемые на рынок г. Кирова**

Изготовитель муки	Влажность, %	Содержание клейковины, %	Идк клейковины, у.е.
ОАО «Макфа» Сосновка Челябинская обл.	14,2	30,0	75
ОАО «Макфа» Мишкино Курганская обл.	15,0	29,0	72
ОАО «Алейскзернопродукт» Алтайский край	13,6	30,0	76
Пермский мукомольный завод	14,2	29,0	74
ОАО «Злак» Челябинская обл.	15,0	28,0	70
Варненский КХП (с. Варна) торговая марка – «Царь»	13,2	33,3	75
Троицкий мукомольный завод Челябинская обл.	14,7	27,0	60

На основе проведенных исследований качества и количества клейковины и влажности можно сделать следующее заключение: высокое качество имеет мука всех производителей, кроме Троицкого мукомольного завода, так как мука по показателю количества и качества клейковины не соответствует требованиям ГОСТа. Это говорит о том, что оптовое звено торговли г. Кирова закупает



качественную муку. Особенно качественная мука торговой марки «Царь», которая появилась на кировском рынке совсем недавно. На основе опроса было выяснено, что все хлебопекарные предприятия города закупают муку со сроком, прошедшим после даты выбоя, не менее 30 дней. За это время происходит созревание муки и улучшение ее хлебопекарных свойств – клейковина становится эластичной, мука приобретает силу, цвет белеет, увеличивается кислотность.

Качественная мука – качественный хлеб. Результаты исследования имеют практическую значимость как для производителей хлеба, так и для розничного звена торговли.

## **БИОЛОГИЧЕСКОЕ НАКОПЛЕНИЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ РАСТЕНИЙ**

*Е. В. Яковлева, Д. Н. Габов*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – соединения, проявляющие по отношению к живым организмам канцерогенные, мутагенные и другие токсичные свойства (Ильницкий, 1975). Они внесены в списки приоритетных загрязнителей Европейского сообщества (ЕС) и Агентства по охране окружающей среды, США (EPA).

Растения являются важным объектом контроля загрязнения среды ПАУ. Флора активно участвует в накоплении и переработке полиаренов. У высших растений наряду со способностью к внутриклеточному расщеплению ПАУ наблюдается тенденция к аккумуляции углеводородов из среды обитания, без заметных структурных преобразований углеводородного скелета (Дикун, 1979).

Цель работы – исследование накопления ПАУ различными видами растений и выявление растений-индикаторов загрязнения среды полиаренами.

Исследования показали, что суммарное содержание полиаренов в растительных образцах загрязненных территорий значительно превышает фоновые значения. Для различных видов растений коэффициенты биологического поглощения ПАУ различны. Наибольшей накопительной способностью обладает *Vaccinium Myrtillus* (черника). В растительных образцах фоновых участков наблюдается накопление отдельных ПАУ природного происхождения. Обнаружены различия в накоплении ПАУ различными органами растений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дикун П. П. Определение полициклических ароматических углеводородов // Проблемы аналитической химии. – М.: Наука. 1979. № 6. –С. 100–116.

2. Ильницкий А. П. Канцерогенные углеводороды в почве, воде и растительности // Канцерогены в окружающей среде. – М.: Гидрометеиздат, 1975. – С. 53–71.

## ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕКИ ЕЛХОВКИ И ОЗЕРА ПРОСНОГО

*Г. В. Дружинин<sup>1</sup>, А. П. Лемешко<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> ФГУ «ТФИ по Кировской области», <sup>2</sup> ООО «Геосервис», Киров*

Река Елховка берет начало в 6 км к юго-востоку от г. Кирово-Чепецка, протекает через промышленную зону химического комбината на западной окраине Кирово-Чепецка и впадает в озеро Просное, соединяющееся искусственным протоком с р. Просницей. Её общая протяженность – 21 км. На протяжении 10 км от истоков (до ж. д. ст. Чепецкая) река имеет естественное русло и практически не испытывает техногенного воздействия. Ниже ст. Чепецкая в Елховку сбрасывается часть стоков ливневой канализации г. Кирово-Чепецка (включая стоки промышленных предприятий), далее на протяжении 1,5 км в неё по 5 выпускам поступают промышленные сточные воды после очистки и ливневые стоки производств Кирово-Чепецкого химического комбината. Объемы сточных вод КЧХК в 2005 г. составляли 66% от объединенного стока р. Елховки. Озеро Просное к началу 90-х годов прошлого века на 3/4 своего первоначального объема было заполнено наносами преимущественно техногенного происхождения.

В 2005 г. производился отбор проб донных отложений р. Елховки и оз. Просного. Материал проб имел консистенцию пластичной водонасыщенной глины и состоял большей частью из сульфата и карбоната кальция с примесью природных песчаных и глинистых частиц. На некоторых участках р. Елховки, а также повсеместно в озере Просном при отборе проб встречены корки плотного гипса толщиной 1–3 см. Масс-спектральным и атомно-эмиссионным анализами в 29 пробах определено содержание 62 химических элементов. Полученные результаты сравнивались с кларками химических элементов, а также с их содержаниями в фоновой пробе. За пробу с фоновыми содержаниями химических элементов в донных отложениях принята проба, отобранная из русла р. Елховки несколько выше по течению ст. Чепецкая. В фоновой пробе обнаружены повышенное содержание мышьяка и висмута. Концентрация мышьяка превышает кларк в 3,9 раза, висмута – в 25 раз. Кроме того, здесь же установлено наиболее высокое содержание урана из всех проб донных отложений, превышающее кларк в 7,5 раз.

Во всех пробах донных отложений не обнаружены следующие химические элементы: Se, Rh, Pd, Te, Re, Ir, Pt, Au. Содержания еще 29 компонентов не превышают фоновых значений (Na<sub>2</sub>O, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Li, Be, Sc, V, Co, Ni, Ga, Rb, Sr, Zr, Nb, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Hf, Ta, W, Tl, Th). Для 14 компонентов (Cr, Cu, Y, Mo, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu) отмечалось превышение фоновых содержаний в 1,1–4,5 раз. Концентрация урана

в пробах превышает кларк в 0,8–3,2 раза. К загрязняющим условно отнесены 9 компонентов, содержания которых в большинстве проб превышало фон в 5 и более раз: CaO, Zn, Ag, Cd, Sn, Sb, Hg, Pb, Bi, а также As, содержание которого в ряде проб превышает кларк в 5 и более раз.

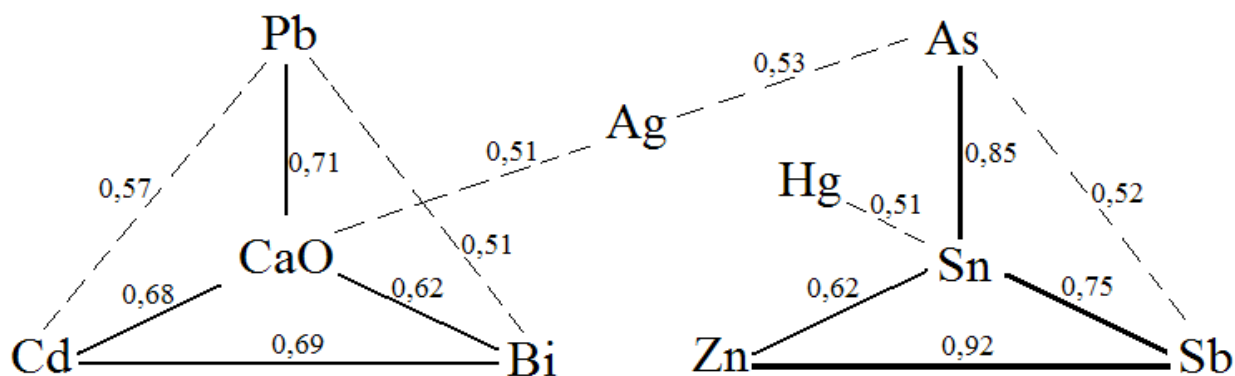
Для выявления связей между основными загрязняющими компонентами в донных отложениях рассчитаны парные коэффициенты корреляции:

	CaO	Zn	As	Ag	Cd	Sn	Sb	Hg	Pb	Bi
CaO	1	0,32	0,07	<b>0,51</b>	<b>0,68</b>	0,17	0,33	0,20	<b>0,71</b>	<b>0,62</b>
Zn		1	<b>0,44</b>	0,36	0,27	<b>0,62</b>	<b>0,92</b>	0,36	0,14	-0,06
As			1	<b>0,53</b>	-0,04	<b>0,84</b>	<b>0,52</b>	<b>0,40</b>	0,26	-0,14
Ag				1	0,33	<b>0,45</b>	0,32	0,16	<b>0,49</b>	0,18
Cd					1	-0,02	0,18	0,20	<b>0,57</b>	<b>0,69</b>
Sn						1	<b>0,75</b>	<b>0,51</b>	0,35	-0,12
Sb							1	0,36	0,19	-0,12
Hg								1	0,05	0,20
Pb									1	<b>0,55</b>
Bi										1

Для выборки из 29 проб при уровне значимости 95% значимый коэффициент корреляции равен 0,36

Результаты расчета свидетельствуют о следующем:

1. Выделяются 2 группы элементов с устойчивыми внутригрупповыми связям (схема).



2. К первой группе относятся цинк, сурьма, олово и мышьяк (условное название – группа сурьмы), при этом наиболее устойчивая связь в этой группе существует между содержаниями сурьмы и цинка. Установлено, что источником поступления в донные отложения сурьмы, цинка и олова являлись сточные воды производств хладонов КЧХК. Источник поступления мышьяка не установлен, в производствах КЧХК он не использовался.

3. Во вторую группу входят кальций, свинец, кадмий, висмут, условное название – группа свинца. Устойчивая связь между содержаниями CaO и

остальными компонентами означает, что осаждение и концентрация перечисленных компонентов в донных отложениях происходили одновременно с осаждением сульфата кальция. Источником кальция являлись неосветленные сточные воды КЧХК производства фтористого водорода с избытком сульфата кальция. Источники поступления в донные отложения свинца, кадмия и висмута однозначно не установлены. Ими могут являться автотранспортные предприятия, ТЭЦ-3, нефтебаза и другие промышленные объекты.

4. Ртуть не имеет устойчивой связи ни с одним из рассматриваемых химических компонентов, за исключением слабой связи с оловом. Накопление ртути в донных отложениях происходило независимо от процессов концентрации остальных загрязняющих компонентов. Источником загрязнения донных отложений ртутью являются сточные воды химического комбината.

5. Серебро имеет слабые корреляционные связи с кальцием и мышьяком, источник его поступления в донные отложения не установлен.

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ КИРОВ – КИРОВО-ЧЕПЕЦКОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

*С. Г. Скугорева*

*Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, Сыктывкар*

В Кировской области уровень антропогенного давления на природную среду относительно невысок. Но в центральной части области, где сосредоточены промышленные предприятия, экологическая обстановка может быть охарактеризована как предкризисная [1]. Один из серьезных источников загрязнения – Кирово-Чепецкий химический комбинат (КЧХК). Известно, что за 1992 г. комбинат сбросил в сточные воды 1,2 т никеля, 0,37 т цинка, 13 кг ртути и другие вредные вещества [2]. Высшие растения без особого вреда для себя могут накапливать тяжелые металлы (ТМ) в концентрациях, во много раз превосходящих их содержание в почве [3].

Целью работы было оценить степень загрязнения почв тяжелыми металлами и определить их содержание в растениях, произрастающих на территории Киров – Кирово-Чепецкой промышленной агломерации.

Для этого в районе Киров – Кирово-Чепецкой промышленной агломерации нами были выбраны 4 участка. Участки 1 и 2 находились к северу на 100 м и 1 км от завода минеральных удобрений КЧХК. Участок 3 располагался к северу-востоку на 4 км от с. Ильинское и на 1,5 км от бывшего детского лагеря «Белочка», участок 4 – в 7,5 км к юго-востоку от с. Фатеево.

Для определения концентрации ТМ в корнеобитаемом слое почвы отбирали методом конверта смешанную пробу с глубины 0–15 см. Содержание ртути в растениях проводили из смешанной пробы, составленной из 20–40 индивидуальных растительных образцов. Концентрацию Cu, Zn, Mn, Co, Ni, Cr и Pb в растениях и почвах определяли методом спектрометрии с индуктивно-

связанной плазмой на атомно-эмиссионном спектрометре Spectro Ciros<sup>CCD</sup> (Германия). Для определения содержания Hg использовали метод беспламенной атомной абсорбции и анализатор ртути РА-915+ (Россия).

Как видно из данных табл. 1, содержание большинства ТМ в почвах не превышало их кларки и ПДК, что свидетельствует о низком уровне загрязнения ТМ. Вместе с тем, кларк ртути на всех участках был превышен в среднем в 10–20 раз. Суммарное содержание ТМ в почвах на участках 1 и 3 было выше, чем на участках 2 и 4. Доля необходимых растениям элементов (Cu, Zn, Mn, Co и Ni) в почвах составляла 88–99% от суммарного содержания ТМ, что связано с широкой распространенностью данных микроэлементов в литосфере, о чем свидетельствуете достаточно высокие значения их кларков.

Таблица 1

**Валовое содержание тяжелых металлов в почвах Кировской области, мг/кг сухой массы**

Участок	Zn	Cu	Mn	Co	Ni	Pb	Cr	Hg	Суммарное содержание ТМ	Доля необходимых растениям ТМ, %
1	55±2	28.0±1.0	994±60	11.0±1.0	56±2	11.7±0.6	46±2	1.18±0.07	1203	95
2	21±1	8.7±0.6	516±41	5.4±0.4	18±1	8.0±0.4	19±2	0.31±0.02	596	96
3	27±2	2.8±0.2	1404±65	2.5±0.2	5.4±0.2	13.8±0.9	8.0±0.3	0.22±0.02	1464	99
4	16±1	4.3±0.3	144±11	3.0±0.2	10±1	7.1±0.5	16±2	0.17±0.02	201	88
Кларк*	83	47	1000	18	58	16	83	0.08	-	-
ПДК	100'	66'	1500'	100''	85'	32'	50''	2.10'	-	-

\* Кларки в земной коре по А.П. Виноградову [4]

' ПДК<sub>п</sub> России [5]

'' ПДК<sub>п</sub> Германии [6]

У большинства исследованных растений валовое содержание Zn, Co, Ni, Pb и Cr, было выше в подземной части, чем в листьях (табл. 2). Видами, аккумулирующими ТМ в большей степени в листьях, были малина обыкновенная (Cu), хвощ лесной (Hg), черемуха обыкновенная (Pb, Mn). Следовательно, виды растений различались по накоплению и распределению ТМ по органам, что является признаком их экологической стратегии.

Концентрация Co, Ni, Pb и Cr в растительных тканях, за редким исключением, была ниже, чем в почве. Наибольшим накоплением всех ТМ отличались растения малины и щитовника, содержащие данные элементы в концентрациях, в десятки раз превосходящие почву. Небольшие количества металлов, кроме цинка, являющегося для растений необходимым элементом, накапливали чистотел и кострец.

Нами установлено, что в большинстве случаев содержание ТМ в растениях было сопоставимо с количеством элементов в почве. Однако, на участке 4

при относительно невысокой концентрации ТМ в почве обнаружено сравнительно высокое их содержание в листьях черемухи и малины, подземной части кислицы, растениях копытня и щитовника. Возможно, что повышенная концентрация ТМ в этих растениях связана с другими характеристиками почвы: кислотностью, биологической активностью, содержанием гумуса и элементов питания.

Таким образом, в почвах исследованных участков содержание большинства ТМ не превышало их ПДК и кларки. При сравнительно низком содержании ТМ в почве дикорастущие растения способны аккумулировать их в количествах, превосходящих в несколько раз концентрации в почве. Наибольшим накоплением всех ТМ отличались растения малины и щитовника. Большинство исследованных нами растений накапливали элементы преимущественно в корнях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ашихмина Т. Я. Методы мониторинга окружающей природной среды // Экология родного края / Под ред. Ашихминой Т. Я. – Киров, 1996. – 720 с.
2. Окружающая природная среда Кировской области: Материалы научных исследований / Под ред. Ашихминой Т. Я., Сютина В. М., Буркова Н. А. – Киров: Вятский госпедуниверситет, 1996. – 480 с.
3. Baker A. J. M., Brooks R. R. Terrestrial higher plants which hyperaccumulate metallic elements: A review of their distribution, ecology and phytochemistry // *Biorecovery*, 1989. № 1. – P. 81–126.
4. Ильин В. Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – 151 с.
5. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно допустимых химических веществ в почве № 6229-91. Утв. МЗ СССР 19.11.1991.
6. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

Таблица 2

## Содержание тяжелых металлов в растениях Кировской области, мг/кг сухой массы

Вид растения	№ участка	Zn		Cu		Mn		Co		Ni		Pb		Cr		Hg	
		листья	корни	листья	корни	листья	корни	листья	корни	листья	корни	листья	корни	листья	корни	листья	корни
Хвощ лесной	2	38	55	51.5	11.9	288	265	0.40	0.95	4.4	8.4	3.5	4.3	3.7	11.7	1.60	0.53
	3	16	40	11.1	23.0	165	295	0.55	1.90	8.6	41.5	1.6	5.4	2.1	78.5	0.65	0.41
	4	41	61	16.5	14.2	315	395	0.98	1.55	8.9	10.6	2.7	4.9	1.8	11.2	0.80	0.73
Щитовник мужской	2	46	35	9.7	10.0	615	278	0.40	0.70	5.3	9.5	1.8	4.0	4.9	5.7	0.15	0.22
	3	54	66	8.9	14.2	845	1550	0.14	1.05	2.6	10.5	5.4	11.1	2.3	20.0	0.10	0.34
	4	31	27	8.0	6.6	1750	2375	1.30	5.70	10.5	29.0	7.7	11.8	1.6	57.5	0.09	0.25
Крапива двудомная	1	23	42	7.6	8.9	173	320	0.08	1.20	2.5	12.0	2.1	1.7	1.4	9.2	0.32	0.30
	3	21	29	16.0	8.3	123	210	0.07	2.70	1.5	43.0	1.0	3.7	1.9	95.0	0.17	0.14
Чистотел большой	1	31	85	7.0	9.3	267	207	0.06	0.32	1.0	8.4	1.5	1.0	1.0	3.0	0.43	0.14
	3	30	143	6.5	41.0	495	660	0.12	0.32	1.4	5.5	1.5	3.1	1.6	5.2	0.17	0.14
Кострец безостый	1	35	108	23.0	16.5	160	720	0.05	1.25	1.5	14.5	1.8	4.4	1.9	7.7	0.16	0.45
	3	4	14	2.7	-	37	184	0.05	0.50	1.1	10.2	0.4	1.0	1.8	7.5	0.03	0.13
Копытень европейский	2	55	49	7.3	12.2	390	365	0.23	0.48	3.2	6.4	3.9	2.6	3.5	6.0	0.17	0.13
	3	72	70	5.5	25	420	238	0.22	0.74	2.4	4.7	3.3	2.9	3.3	6.6	0.05	0.77
	4	77	86	6.3	12.1	1150	1300	0.20	0.55	1.7	3.2	5.6	7.6	2.3	2.4	0.09	0.08
Кислица обыкновенная	2	50	84	8.3	10.6	325	485	0.44	1.25	4.2	9.7	2.9	6.2	5.4	12.5	0.15	0.47
	3	32	68	10.7	12	925	1125	0.22	0.42	1.7	3.2	6.5	8.8	2.7	3.9	0.12	0.24
	4	31	95	6.6	6.1	790	2600	0.19	1.05	2.5	7.7	5.6	16.5	2.3	4.7	0.15	0.13
Малина обыкновенная	2	74	102	162.5	8.8	710	505	0.51	0.78	4.6	7.1	4.0	4.0	2.6	3.3	0.17	0.38
	3	61	165	52.0	13.5	581	720	0.22	0.80	2.0	8.9	5.1	6.9	2.2	14.7	0.10	0.28
	4	35	91	14.3	14.5	1650	790	0.44	7.75	4.6	16.5	7.0	13.5	2.3	18.0	0.08	0.30
Черемуха обыкновенная	2	19	-	5.5	-	240	-	0.12	-	3.8	-	2.1	-	1.2	-	0.09	-
	3	15	-	6.2	-	1566	-	0.20	-	2.1	-	6.7	-	1.3	-	0.09	-
	4	14	-	4.8	-	3000	-	0.20	-	4.1	-	11.8	-	1.1	-	0.06	-
Ель гибридная	2	31	-	5.2	-	220	-	0.12	-	3.8	-	1.7	-	2.0	-	0.11	-
	3	29	-	5.5	-	417	-	0.21	-	4.2	-	2.6	-	2.4	-	0.04	-
	4	20	-	5.5	-	440	-	0.17	-	2.6	-	2.9	-	0.7	-	0.16	-

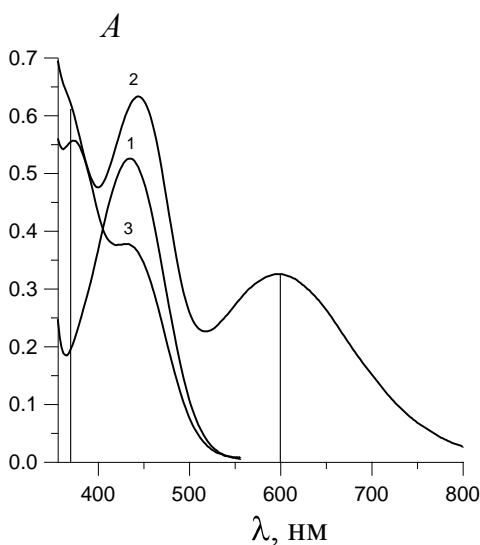
Примечание. Прочерк обозначает, что определения не проводили.

Стандартное отклонение содержания элементов варьировало в пределах 5-10 %.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА (III) И АЛЮМИНИЯ (III), ИЗВЛЕКАЕМЫХ ИЗ ПОЧВ РАСТВОРОМ ОКСАЛАТА АММОНИЯ

*Е. В. Ванчикова, Е. В. Галаган, В. В. Резниченко,  
Е. М. Лаптева, Б. М. Кондратенко  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

При исследовании минерального состава почв применяют различные растворы солей для извлечения определенной формы железа (III) и алюминия (III). В вытяжке из почвы водным раствором оксалата аммония, называемой вытяжкой Тамма, содержание данных компонентов определяют фотометрическим методом по поглощению их комплексных соединений с ферроном. В растворе, содержащем и железо (III) и алюминий (III), при добавлении феррона образуются одновременно комплексные соединения с ионами обоих металлов (рис. 1).



*Рис. 1* Спектры поглощения водных растворов при pH = 5.0: феррона (1),  $c(\text{R}) = 4 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>; ферронатов железа (III) (2) и алюминия (III) (3) с избытком феррона,  $c_0(\text{R}) = 4 \cdot 10^{-4}$  моль/дм<sup>3</sup>,  $c_0(\text{M}^{3+}) = 5 \cdot 10^{-5}$  моль/дм<sup>3</sup>.

Так как в спектре ферроната железа (III) две полосы поглощения – одна в области близкой к ультрафиолетовой ( $\lambda < 400$  нм) перекрывается с полосой поглощения ферроната алюминия (III), а вторая (с максимумом поглощения при длине волны  $\lambda = 600$  нм) специфична только для одного из комплексных соединений, анализ двухкомпонентной системы упрощается.

Наличие дополнительной полосы поглощения в спектре ферроната железа (III) позволяет решить систему уравнений (1) относительно молярных концентраций исследуемых компонентов в растворе ( $c(\text{Fe}^{3+})$  и  $c(\text{Al}^{3+})$ , моль/дм<sup>3</sup>), измеряя оптическую плотность раствора при двух длинах волн ( $\lambda_1 = 370$  нм и  $\lambda_2 = 600$  нм):

$$\begin{cases} A_{x\lambda_1} = A_{o\lambda_1} + \varepsilon_{1\lambda_1} l c(\text{Fe}^{3+}) + \varepsilon_{2\lambda_1} l c(\text{Al}^{3+}) \\ A_{x\lambda_2} = A_{o\lambda_2} + \varepsilon_{1\lambda_2} l c(\text{Fe}^{3+}) \end{cases} \quad (1)$$

где  $A_{x\lambda_1}$ ,  $A_{x\lambda_2}$  – оптические плотности растворов, содержащих смесь ферронатов железа (III) и алюминия (III) и избыток феррона при длинах волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  нм;  $A_{o\lambda_1}$ ,  $A_{o\lambda_2}$  – оптические плотности раствора феррона при двух длинах волн;  $\varepsilon_{1\lambda_1}$ ,  $\varepsilon_{1\lambda_2}$  – коэффициенты погашения ферронатов железа (III) и алюминия (III) при соответствующих длинах волн, дм<sup>3</sup>·моль<sup>-1</sup>·см<sup>-1</sup>;  $c(\text{Fe}^{3+})$  и



$c(\text{Al}^{3+})$  – молярные концентрации железа (III) и алюминия (III), моль/дм<sup>3</sup>;  $l$  – толщина поглощающего слоя раствора, см.

Проверка аддитивности оптической плотности раствора, содержащего смесь комплексных соединений феррона с железом (III) и алюминием (III), была подтверждена исследованием 16 растворов, содержащих различные сочетания концентраций двух комплексообразующих компонентов и постоянное количество феррона. Коэффициент корреляции  $R$  переменных  $c(\text{Fe}^{3+})$  и  $c(\text{Al}^{3+})$  равен 0, следовательно, смешанные комплексные соединения в данной системе не образуются.

Следует отметить, что комплексное соединение феррона с железом (III) образуется в узком диапазоне pH от 4,9 до 5,2. Поглощение раствора феррона также зависит от pH раствора.

Методика определения железа (III) и алюминия (III) предусматривает следующие процедуры для создания необходимой кислотности раствора: добавление отдельно 10 см<sup>3</sup> раствора ацетата аммония и 2 см<sup>3</sup> раствора хлороводородной кислоты ( $c(\text{H}^+) \approx 1,1$  моль/дм<sup>3</sup>). Недостаток или избыток хотя бы одной капли раствора хлороводородной кислоты приводит к отклонению значений pH от оптимальных значений. Кроме того, не учитывают кислотность как стандартного раствора железа (III), приготовленного с добавлением раствора азотной кислоты, так и кислотность водно-солевой вытяжки из почвы, которую обрабатывают для разложения оксалатов концентрированными растворами сильных кислот.

Отсутствие контроля pH раствора, содержащего феррон и комплексные соединения его с железом (III) и алюминием (III), приводит к неудовлетворительной воспроизводимости коэффициентов градуировочной функции и, следовательно, результатов анализа образцов почвы (табл. 1).

Таблица 1

**Характеристики градуировочной функции  $A = Km(\text{Fe}^{3+})$  при  $\lambda = 370$  нм, полученные 10 раз в условиях воспроизводимости**

Масса железа (III) в 50 см <sup>3</sup> раствора	Коэффициент градуировочной функции	Стандартное отклонение коэффициента $K$	
		абсолютное	относительное
$m(\text{Fe}^{3+})$ , мг	$K$ , мг <sup>-1</sup>	$S(K)$ , мг <sup>-1</sup>	$W$ , %
0.0200	2.4	0.7	29
0.0500	2.6	0.3	13
0.0700	2.7	0.5	18
0.1000	2.60	0.22	9

Как и следовало ожидать, меньшая прецизионность значений коэффициента градуировочной функции наблюдается при оценке его по раствору, содержащему меньшее количество комплексных соединений (относительное значение стандартного отклонения  $K$  достигает 30%).

В связи с этим, на наш взгляд:

1) необходим обязательный предварительный контроль значения рН исследуемого раствора, и, при необходимости, нейтрализовать кислотность раствора до  $\text{pH} \approx 3$ ;

2) буферную систему готовить предварительно смешиванием растворов ацетата аммония и хлороводородной кислоты, контролируя рН раствора с помощью рН-метра, и обязательно доводить рН раствора до 5,0;

3) измерение оптической плотности смеси ферронатов железа (III) и алюминия (III) проводить относительно дистиллированной воды;

4) оценку коэффициентов градуировочной функции проводить методом наименьших квадратов, а не усреднением значений  $K$ , полученных по индивидуальным растворам.

## СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА И СВИНЦА В ПРИРОДНЫХ СРЕДАХ ГОРОДА СЛОБОДСКОГО

*Р. Г. Кудяшев, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Нами определено содержание ионов свинца в воде, почве, растительных образцах, снеговом покрове в окрестностях ОАО «Машиностроительный завод» г. Слободского. Сточные воды БОС ООО «Коммунальщик» исследовали на содержание ионов свинца и железа. Согласно ГОСТу концентрацию ионов свинца определяли фотометрическим методом с сульфарсазеном. ПДК ионов свинца в воде составляет 0,03 мг/л, в почве – 6 мг/кг.

Очистные сооружения г. Слободского обслуживают более 40 абонентов. Сброс очищенных сточных вод в реку Вятка осуществляется у деревни Родионово, по правому берегу на 762 км от устья. Содержание общего железа в сточных и очищенных водах г. Слободского рассчитывали по результатам анализа проб воды фотоколориметрическим методом с сульфосалициловой кислотой (ПНД Ф14. 1:2. 50 - 96). ПДК общего железа в воде 0,30 мг/л. Усреднённые результаты химического анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Концентрация ионов в сточных и очищенных водах, мг/л

Ингредиент	Концентрация ионов до очистки	Концентрация после очистки	ПДК
Ионы свинца	0,039	0,023	0,03
Железо общее	4,82	1,24	0,30

Концентрация ионов свинца в очищенных стоках не превышает ПДК, а содержание ионов железа больше ПДК в 4 раза.

Таблица 2

**Концентрация ионов свинца в природных средах окрестностей  
Машиностроительного завода г. Слободского**

Годы	Почва, мг/кг	Вода, мг/л	Листва, мг/кг	Снег, мг/л
2004	9,50	0,04	0,051	0,022
2005	8,18	0,039	0,036	0,018

Содержание ионов свинца в почвах и водах образцов, взятых в непосредственной близости ОАО «Машиностроительный завод», превышает предельно допустимые нормы.

**СОДЕРЖАНИЕ СВИНЦА В ПРИРОДНЫХ ОБРАЗЦАХ  
ГОРОДА ОМУТНИНСКА**

*В. В. Клыгин, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Концентрацию свинца определяли фотоэлектроколориметрическим методом с применением сульфарсазена. Метод основан на образовании соединений свинца с сульфарсазеном при рН 7,0–7,3. Свинец предварительно экстрагировали дитизоном в тетрахлориде углерода при рН 9,2–9,6. Образовавшийся дитизонат свинца разрушали соляной кислотой, при этом свинец переходил в водный раствор, в котором его и определяли.

На территории города Омутнинска были исследованы образцы почв, воды, листья, снега. В ходе проведения эксперимента были получены следующие результаты.

Таблица 1

**Содержание свинца в почвах города Омутнинска, 2004 год**

№	Место отбора проб	D	Концентрация, мг/кг	Превышение ПДК (6 мг/кг)
1	2	3	4	5
1	Перекр. ул. Мира – Сталеваров	0,4	1,74	
2	Ул. Коковихина (ост. Хлебокомбинат)	1,3	5,37	
3	Ул. Буденного, 96	1,1	4,55	
4	Ул. Комсомольская (школа № 1)	1,8	7,44	1,2
5	Ул. Куйбышева, 8	0,8	3,47	
6	Медицинское училище	0,7	2,89	
7	Перекр. ул. Пушкина - Пролетарская	0,6	2,31	
8	Ул. Свободы	1,1	4,34	
9	Ул. Трудовые Резервы, 97	1,9	7,85	1,3
10	Ул. Коковихина	1,4	5,91	
11	Пер. Гайдара	0,3	1,12	
12	Пер. Айвазовского	0,3	1,16	
13	Железнодорожный вокзал	1,5	6,24	1,0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
14	Перекр. ул. Куйбышева - Буденного	1,0	4,13	
15	Ул. Новая	0,4	1,61	
16	Пер. Есенина	0,3	1,20	
17	Железнодорожный мост (р. Омутная)	1,7	7,02	1,2
18	Ул. Бисерская	0,3	1,28	
19	ПУ - 20	0,3	1,40	
20	Ул. Железнодорожная	0,4	1,74	
21	ЦРБ	0,4	1,65	
22	Площадь ОМЗ	2,2	9,17	1,5
	Фон (д. Ежово)	0,15	0,62	

Таблица 2

**Содержание свинца в растительных образцах г. Омутнинска, 2005 год**

№	Место отбора проб	D	Концентрация, мг/кг
1	Перекр. ул. Мира - Сталеваров	0,26	0,029
2	Ул. Коковихина	0,30	0,034
3	Ул. Буденного, 96	0,27	0,030
4	Ул. Комсомольская (школа № 1)	0,42	0,047
5	Ул. Куйбышева, 8	0,25	0,028
8	Ул. Свободы	0,33	0,037
9	Ул. Трудовые Резервы, 97	0,33	0,037
13	Железнодорожный вокзал	0,30	0,034
14	Перекр. Куйбышева - Буденного	0,23	0,026
17	Железнодорожный мост (р. Омутная)	0,29	0,033
19	ПУ-20	0,21	0,024
20	Ул. Железнодорожная	0,26	0,029
21	ЦРБ	0,17	0,019
22	Площадь ОМЗ	0,46	0,052
	Фон (д. Ежово)	0,07	0,008

Таблица 3

**Содержание свинца в водоемах города Омутнинска, 2005 год**

Место отбора пробы	D	Концентрация, мг/л	Превышение ПДК (0,03 мг/л)
Ручей у школы №1	0,54	0,049	1,67
Река Омутная у железнодорожного моста	0,18	0,017	---
Сброс сточных вод ОМЗ	0,19	0,018	---
На 1 км ниже сброса сточных вод ОМЗ	0,18	0,017	---
Пруд	0,18	0,017	---
Фон (р. Омутная), 12 км от города	0,11	0,01	---

**Содержание свинца в снеговом покрове города Омутнинска, 2004 год**

№	Место отбора проб	D	Концентрация, мг/л
2	Ул. Коковихина (ост. Хлебокомбинат)	0,5	0,046
3	Ул. Буденного, 96	0,5	0,049
4	Ул. Комсомольская (школа № 1)	0,7	0,063
6	Медицинское училище	0,4	0,038
10	Ул. Коковихина	0,7	0,059
13	Железнодорожный вокзал	0,6	0,057
17	Железнодорожный мост (р. Омутная}	0,5	0,041
19	ПУ-20	0,4	0,033
21	ЦРБ	0,3	0,030
22	Площадь ОМЗ	0,7	0,065
	Фон (д. Ежово)	0,1	0,009

Анализ на содержание свинца проб почвы, листвы, снега в 23 кварталах и проб воды в 6 водоёмах города позволили сопоставить степень загрязнения с автотранспортной нагрузкой на центральных улицах города Омутнинска.

Наиболее высокие концентрации свинца (1–1,5 ПДК) характерны для центральных улиц города: Комсомольская (1,24), Трудовые Резервы (1,17), Коковихина (1,0); в местах скопления автомобильного транспорта: площадь Омутнинского металлургического завода (1,59), автостоянка на улице Комсомольской, стоянка большегрузных автомобилей на улице Трудовые Резервы, территория железнодорожного вокзала (1,03).

Установлено, что содержание свинца в поверхностных водоемах города Омутнинска не превышает ПДК, за исключением пробы воды, взятой из ручья в микрорайоне школы № 1 (ул. Комсомольская). В ручей с автостоянки поступают загрязняющие стоки и концентрация ионов свинца превышает ПДК в 1,67 раза.

**СОДЕРЖАНИЕ ХРОМА В ОБЪЕКТАХ Г. СЛОБОДСКОГО**

*Д. Л. Рублёв, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В качестве основных объектов исследования нами были взяты почва, вода и листья клена ясенелистного. Концентрацию ионов хрома определяли фотометрическим методом с дифенилкарбазидом (ПНД Ф 14. 1:2. 52 - 96). Предельно допустимая концентрация хрома в воде – 0,005 мг/л.

Таблица 1

**Содержание хрома в водоёмах г. Слободского (2004 год)**

№	Место пробоотбора	Д	Содержание хрома в воде, мг/л	Сравнение с ПДК
1	Р.Петериха, 100 м выше фабрики «Белка»	0,0066	0,0066	1,3219
2	Р.Петериха, 100 м ниже фабрики «Белка»	0,0132	0,0133	2,6642
3	Р. Вятка, 1 км выше Слободского	0,0066	0,0066	1,3219
4	Р. Вятка, 1 км ниже Слободского	0,0177	0,0179	3,5706
5	Р. Спировка, выше автоколонны 1215	0,0044	0,0044	0,8791
6	Р. Спировка, ниже автоколонны 1215	0,0362	0,0365	7,2931
7	Р. Котлянка	0,0357	0,036	7,1981

Таблица 2

**Содержание хрома в водоёмах г. Слободского (2005 год)**

№	Место пробоотбора	Д	Содержание хрома в воде, мг/л	Сравнение с ПДК
1	Р.Петериха, 100 м выше фабрики "Белка"	0,0088	0,0088	1,7671
2	Р.Петериха, 100 м ниже фабрики "Белка"	0,0110	0,0111	2,2145
3	Р. Вятка, 1 км выше Слободского	0,0132	0,0133	2,6642
4	Р. Вятка, 1 км ниже Слободского	0,0246	0,0247	4,948
5	Р. Спировка, выше автоколонны 1215	0,0066	0,0066	1,3219
6	Р. Спировка, ниже автоколонны 1215	0,0246	0,0247	4,948
7	Р. Котлянка	0,0301	0,0303	6,0658

Как видно из табл. 1, 2 содержание подвижных форм хрома в воде превышает ПДК во всех реках. Особенно загрязнены соединениями хрома р. Котлянка (6.5 ПДК) и р. Спировка (7 ПДК) ниже стоков «Автоколонны 1215».

Нами исследовались почвы микрорайона фабрики «Белка». Предельно допустимая концентрация хрома в почвах – 6 мг/кг. Среднее содержание хрома в исследованных нами почвах, лежащих в пределах городской черты, составило 5,41 мг/кг (0.9 ПДК). Максимальное содержание хрома отмечено около фабрики «Белка» со стороны улицы Октябрьской, оно составило 9,79 мг/кг (2004 г.) и 8,72 мг/кг (2005 г.), что превышает ПДК в 1,5 раза. Со всей определенно-

стью можно говорить о том, что загрязнение земель около фабрики «Белка» является результатом промышленных выбросов.

Результаты анализа соединений хрома в листьях клена ясенелистного г. Слободского свидетельствуют о прямой зависимости содержания хрома в растительных объектах от концентрации подвижных форм хрома в почве. Среднее содержание хрома 2,2 мг/кг (2004 г.) и 2,0 мг/кг (2005 г.) превышает фоновую концентрацию (1,8 мг/кг) в 1,2 раза.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что почва, водоёмы, атмосфера и растительность города Слободского антропогенно нагружены соединениями хрома.

## **ЗАГРЯЗНЕНИЕ АММИАКОМ ПРИРОДНЫХ СРЕД ПОС. ДОРОНИЧИ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ**

*А. Н. Васильева, С. С. Багаева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Настоящая работа является продолжением начатых ранее исследований, направленных на изучение влияния крупнейшего в Кировской области свиноводческого комплекса ЗАО «Агрофирма «Дороничи» на экологическую ситуацию близлежащей территории.

Продукция ЗАО «Агрофирма «Дороничи», отличающаяся высоким качеством, известна далеко за пределами области. Однако комплекс является потенциально экологически опасным объектом, так как при его функционировании образуются токсичные газы (в частности аммиак), которые способны вызывать негативные последствия в окружающей среде. Существенное значение имеет то, что свиноводческий комплекс расположен в непосредственной близости от пос. Дороничи. Поэтому вопрос о его влиянии на экологическую ситуацию, как в самом поселке, так и в его окрестностях, является актуальным.

Ранее нами была проведена оценка загрязнения воздушного бассейна аммиаком и его соединениями в радиусе 2 км от объекта. Было показано, что на территории и вблизи комплекса концентрация аммиака в воздухе в десятки раз превышает таковую в воздухе контрольной территории (вдали от источника).

Естественно было предположить, что комплекс может оказывать влияние и на другие природные компоненты, в частности воду открытых водоемов. Поэтому целью второго этапа исследований явилась оценка возможного загрязнения аммиаком и солями аммония воды пяти искусственных прудов, каскад которых является не только украшением ландшафта пос. Дороничи, но и любимым местом отдыха его жителей и гостей.

В сентябре 2006 г. из каждого пруда были отобраны пробы воды и проведен их анализ на содержание аммиака и катионов аммония. Полученные результаты показали, что концентрация солей аммония в исследованных пробах находится в пределах 0,19–0,38 мг/л, что в 7–14 раз меньше ПДК (2,6 мг/л). Та-

ким образом, ощутимого влияния комплекса на пруды посёлка в осенний период не зафиксировано. Однако в связи с тем, что ранее было отмечено довольно высокое содержание соединений аммония в снеговом покрове, логично предположить, что весной (при таянии снега) загрязняющие вещества в значительном объеме могут поступать в поверхностные водоемы. Поэтому в дальнейшем планируется провести годичный мониторинг загрязнения прудов соединениями азота (в том числе аммиаком и ионами аммония) с ежемесячным отбором проб воды и ее последующим анализом.

#### ЛИТЕРАТУРА

Багаева С. С., Васильева А. Н. Загрязнение воздушной среды аммиаком в районе ЗАО «Агрофирма Дороники». – Сб. материалов первой областной научно-практической конференции молодежи «Экология родного края – проблемы и пути их решения», 25 апреля 2006 г. – Киров, Старая Вятка, 2006. – С. 15–16.

### **ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО СНЕЖНОГО ПОКРОВА: ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*М. И. Абрамова, Д. Н. Габов  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

В последнее время наблюдается усиление теоретической и прикладной направленности исследований снежного покрова. Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв [1, 2]. Цель работы – оценка вклада органических компонентов в формирование химического состава снежного покрова в зоне влияния целлюлозно-бумажного предприятия. В исследованных образцах снега был проведен количественный и качественный химический анализ по следующим показателям: полициклические ароматические углеводороды, фенол, ХПК.

На основе полученных значений ХПК было рассчитано содержание органического углерода и его доля в общем объеме выбросов, которое составляет 18,8% от общего объема поступления поллютантов на территорию СЗЗ. Проведенный сравнительный анализ значений ХПК образцов талой воды до и после фильтрования показал, что значительная часть органических соединений находится в составе взвешенных частиц. Это может служить критерием оценки степени техногенного воздействия на окружающую среду. Выявлены устойчивые корреляционные взаимосвязи между интегральным показателем содержания органического углерода (ХПК) и микрокомпонентов: ПАУ, фенол, марганец.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калюжный И. Л., Шутов В. А. Современное состояние и проблемы натуральных исследований снежного покрова // Водные ресурсы, 1998. № 1. – С. 34–42.



2. M. Kaasik, R. Room, O. Royset, M. Vadset, U. Soukand, K. Tougu, H. Kaasik. Elemental and base anions deposition in the snow cover of north-eastern Estonia // Water, Air, and Soil Pollution. 2000. Vol. 121. – P. 349–366.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОШИБКИ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

*З. Л. Баскин*

*ООО «Завод полимеров Кирово-Чепецкого химического комбината  
им. Б. П. Константинова», Кирово-Чепецк*

В системе подготовки и повышения квалификации специалистов в области эколого-аналитического контроля и метрологического обеспечения измерений содержатся принципиальные методические ошибки.

1. Лабораторный периодический контроль промышленных выбросов атмосферного воздуха и воздуха рабочих зон не приемлем. Он не позволяет получать достоверную информацию о текущих значениях и динамике изменения концентрации анализируемых загрязняющих веществ (ЗВ) в контролируемых объектах, не обеспечивает правильный оперативный контроль и статистический учёт загрязнения объектов контроля и не удовлетворяет современным требованиям обеспечения экологической безопасности людей.

Воздух жилых и рабочих зон, выбросные технологические газы стационарных и передвижных источников выбросов – это динамические объекты контроля со случайным характером появления и изменения концентрации ЗВ. Поэтому отбор разовых мгновенных проб (РМП) и разовых сорбционных проб (РСП) в заданные или случайные моменты времени, не связанные с техническими характеристиками и особенностями функционирования контролируемых объектов, – это отбор фактически случайных непредставительных проб или представительных лишь за время отбора.

Регламентированный стандартами и руководящими нормативными документами отбор единичных РМП и РСП воздуха и технологических выбросных газов с примесями анализируемых ЗВ при их концентрациях менее 0,01%(об) – это непредствительный пробоотбор из-за недопустимо высокой сорбции ЗВ на поверхностях элементов систем пробоотбора и анализа. Результаты периодического лабораторного анализа таких проб будут недостоверными. Если за цикл контроля пробы не отбираются или отобранные пробы не представительны, то результаты анализов за этот период времени (час, смену, сутки и т. д.) не могут быть достоверными.

2. Приготовление поверочных газовых смесей (ПГС) с примесями анализируемых веществ менее 0,01%(об) статическими методами недопустимо из-за сорбции примесей на поверхностях элементов средств поверки, пробоотбора и анализа. Метрологическое обеспечение средств газоаналитических измерений в диапазоне микроконцентраций анализируемых веществ должно производить-

ся в комплекте с устройствами пробоотбора и пробоподготовки динамическими методами в условиях, соответствующих рабочим.

3. Пробоотборные устройства должны рассматриваться как технические средства измерений и должны иметь нормированные технические и метрологические характеристики.

4. Разработана концепция непрерывного промышленного контроля загрязнения воздуха. Аналогичный системный подход может быть применен при ЭАК таких динамических объектов как поверхностные, хозяйственные, производственные и сточные воды.

Выводы и рекомендации

1. Эколого-аналитический контроль (ЭАК) промышленных выбросов, атмосферного воздуха и воздуха рабочих зон не может быть лабораторным. Он должен быть промышленным: автоматическим или автоматизированным при непрерывном (НП) или непрерывном сорбционном пробоотборе (НСП), чтобы обеспечивать получение достоверной информации.

2. Современный уровень развития аналитической техники и науки позволяют осуществить такой контроль. Он будет не только информативнее, но и дешевле лабораторного периодического контроля ЗВ с ручным отбором РМП и РСП на контролируемых динамических объектах.

3. Предлагаемая концепция ЭАК должна найти отражение в нормативной технической документации, регламентирующей его.

4. ВятГГУ, департаменту охраны окружающей среды администрации Кировской области и управлению Минприроды по охране окружающей среды Кировской области рекомендую рассмотреть изложенные замечания и предложения по существу и включить предлагаемый подход к ЭАК в учебные планы университетов и курсов повышения квалификации специалистов ЭАК.

5. Нельзя под флагом подготовки и повышения квалификации специалистов пропагандировать устаревшие и непригодные для применения методы и средства контроля, даже если они соответствуют требованиям действующих стандартов и других нормативных документов. Они тоже стареют и требуют замены.

## СЕКЦИЯ 6 «ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»

### МОНИТОРИНГ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЙОНОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ВХОДЯЩИХ В ЗОНУ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОУХО И ОХХО

*С. В. Селюнина*

*ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области», Киров*

В настоящее время одним из приоритетных механизмов обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения является социально-гигиенический мониторинг, который определяется Правительством РФ как «государственная система наблюдения, анализа, оценки, и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека».

Социально-гигиенический мониторинг включает в свою систему как самостоятельный раздел динамическое наблюдение за демографическими процессами. «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области» создал и постоянно поддерживает информационный фонд демографических показателей районов области, входящих в зону защитных мероприятий (ЗЗМ) ОУХО и ОХХО п.Марадыковский Оричевского района Кировской области, что позволяет проводить объективный анализ демографической ситуации.

Таблица 1

#### Динамика основных демографических показателей

	2001	2002	2003	2004	2005
1	2	3	4	5	6
<i>Оричевский район</i>					
Рождаемость (на 1000)	7,9	8,1	8,4	8,8	8,8
Общая смертность (на 1000)	17,8	19,6	21,5	22,7	21,3
Естественный прирост (на 1000)	-9,9	-11,5	-13,1	-13,9	-12,5
Младенческая смертность (на 1000 родившихся)	15,0	7,4	10,7	14,1	3,5
Численность постоянного населения на начало года	33610	33406	33432	32708	32528
Численность детей до 14 лет	4835	4835	4611	4862	4828
<i>Котельничский район</i>					
Рождаемость (на 1000)	6,5	7,8	7,9	8,9	8,6
Общая смертность (на 1000)	20,7	23,0	24,8	23,1	22,2
Естественный прирост (на 1000)	-14,2	-15,2	-16,9	-14,2	-13,6

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Младенческая смертность (на 1000 родившихся)	12,6	12,5	17,5	13,9	12,1
Численность постоянного населения на начало года	52592	51425	50661	48019	47443
Численность детей до 14 лет	7733	7412	6960	6548	6249

Тип структуры населения Оричевского и Котельничского районов является резко регрессивным и предполагает суженное воспроизводство и депопуляцию (снижение численности). Общая убыль населения данных районов обеспечивается, в основном, естественной убылью (превышением смертности над рождаемостью) и отрицательной миграцией населения.

Неблагоприятным по демографической ситуации является Котельничский район, где наименьший удельный вес детей в структуре населения – 13,2% (Кировская область – 14,2%), и за последние 5 лет наблюдается резкое сокращение численности детского населения (на 19,2%). В Оричевском районе удельный вес детей в структуре населения стабилен и составляет 14,8%.

На фоне увеличения показателя общей смертности населения, младенческая смертность за 2001–2005 гг. в районах ЗЗМ ОХХО и ОУХО имеет положительную тенденцию. По данным госстатистики, в 2005 году рекордно низкая младенческая смертность в Оричевском районе (3,5 на 1000), где непосредственно расположены объекты (табл.). Снижение уровня младенческой смертности достигнуто, в основном, за счет снижения неонатальной смертности (на первой неделе жизни), что обусловлено улучшением качества медицинской помощи и родовспоможения благодаря социальным программам по химразоружению.

В целом, анализ демографических показателей в районах ЗЗМ ОХХО и ОУХО выявил тенденции, присущие Кировской области и Российской Федерации в целом – низкая рождаемость, высокая смертность и средний уровень младенческой смертности.

### **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ» КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*С. В. Селюнина*

*ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области», Киров*

Кировская область является одной из шести территорий РФ, где осуществляется хранение и уничтожение запасов химического оружия. С окончанием строительства и вводом I очереди объекта по уничтожению химического оружия вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического и экологического благополучия населения приобретают все большую значимость.

Оценка состояния здоровья населения, проживающего в зоне защитных мероприятий (ЗЗМ) ОХХО и ОУХО, проводилась по уровню распространенности заболеваемости взрослого и детского населения в сравнении со среднеобластными показателями в динамике с расчетом темпа прироста за последние 5 лет (2001–2005 гг.) по основным классам заболеваний.

Таблица 1

**Общая заболеваемость взрослого населения 2001–2005 гг. (на 1000)**

Район	2001	2002	2003	2004	2005	Прирост за 5 лет %
Кировская область	1159,60	1197,37	1218,10	1302,27	1323,06	14,1
Котельничский	1036,93	1009,73	1039,58	1084,06	1115,05	7,5
Оричевский	915,99	968,25	1020,36	1051,13	1078,98	17,8

Уровень общей заболеваемости взрослого населения районов ЗЗМ ОХХО и ОУХО ниже среднеобластного в 1,2 раза (Оричевский) и в 1,1 раза (Котельничский). В динамике за 5 лет уровень общей заболеваемости повышается, темпы прироста высокие (табл. 1). Структура заболеваемости взрослого населения районов ЗЗМ ОХХО и ОУХО соответствует среднеобластной.

Таблица 2

**Общая заболеваемость детского населения 2001–2005 гг. (на 1000)**

Район	2001	2002	2003	2004	2005	Прирост за 5 лет %
Кировская область	2087,57	1963,20	2037,38	2092,46	2222,59	6,5
Котельничский	2143,69	1913,79	1888,07	1874,92	2013,12	-6,1
Оричевский	2054,19	2073,42	2096,94	2430,07	2430,61	18,3

Уровень общей заболеваемости детского населения районов ЗЗМ ОХХО и ОУХО высокий, но только в Оричевском районе выше среднеобластного. При оценке детской заболеваемости в динамике за последние 5 лет выявлена стойкая положительная тенденция в Котельничском районе (табл. 2).

Таблица 3

**Распространённость злокачественных новообразований (на 100000)**

район		2001	2002	2003	2004	2005
Оричевский	ВСЕГО	1469,8	1520,7	1558,4	1602,1	1580,2
	Дети до 14 лет	62,1		86,8	41,1	41,4
Котельничский	ВСЕГО	1602,3	1612,1	1596,9	1634,8	1660,9
	Дети до 14 лет	40,5	40,5		45,8	16,0
Кировская область	ВСЕГО	1509,9	1534,2	1494,8	1578,5	1621,6
	Дети до 14 лет	41,7	40,1	40,3	42,3	40,5

Общий уровень распространённости злокачественных новообразований в 2005 г. в районах ЗЗМ ОХХО и ОУХО находится на уровне среднеобластных показателей. В динамике за последние 5 лет отмечается тенденция к росту этого показателя в данных районах и области в целом. Среди детского населения в районах ЗЗМ ОХХО и ОУХО распространённость злокачественных новообра-

зований за период 2001–2005 гг. достоверно снизилась в 2,5 раза (Оричевский р-н) и в 1,5 раза (Котельничский). Среднеобластной уровень злокачественной детской онкопатологии стабилен (табл. 3).

Общий уровень первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями увеличивается за последние 5 лет в районах ЗЗМ ОХХО и ОУХО в 1,2 раза, как и в области в целом. Первичная детская злокачественная онкопатология в Кировской области увеличилась в 2,0 раза, в Оричевском районе не регистрируется последние 2 года.

Таблица 4

**Распространённость врождённых пороков развития  
среди детей до 14 лет (на 100000)**

район	2001	2002	2003	2004	2005
Оричевский	1158,22	1137,54	1171,11	1234,06	1304,89
Котельничский	1565,03	1740,42	1839,08	1832,62	2048,33
Кировская область	2009,49	2193,03	2039,98	2141,62	2097,57

Распространённость ВПР среди детей до 14 лет в Кировской области имеет стабильные показатели за последние 5 лет. В районах ЗЗМ ОХХО и ОУХО данный показатель ниже среднеобластного уровня, но в динамике 2001–2005 гг. отмечается рост уровня ВПР детского населения: Оричевский – в 1,1 раза, Котельничский – в 1,3 раза (табл. 4)

Первичная заболеваемость врожденными пороками развития в районах ЗЗМ за период 2001–2005 гг. увеличилась в 2,3 раза (Оричевский) и в 2,1 раза (Котельничский), но в целом уровень первичной заболеваемости ВПР достоверно ниже среднеобластного.

Выводы:

– Оценка состояния здоровья населения, проживающего в зоне защитных мероприятий ОХХО и ОУХО, выявила однотипность структуры и уровня распространенности заболеваемости взрослого и детского населения в сравнении со среднеобластными показателями.

– Улучшение качества медицинского обслуживания в данных районах за последние 5 лет, проведение углубленного диспансерного наблюдения с привлечением узко специализированных врачей повышает диагностируемость заболеваний, что сказывается на уровне общей заболеваемости и темпах ее прироста.

– Результаты социально-гигиенического мониторинга состояния здоровья населения свидетельствуют о том, что районы ЗЗМ ОХХО и ОУХО в п. Марадыковский являются типичными представителями сельских административных территорий Кировской области.

## ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

*И. С. Канева*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Начало нового тысячелетия ознаменовалось для России ухудшением медико-демографической ситуации и существенным ростом неинфекционной заболеваемости. Республика Коми, к сожалению, не является исключением.

Республика Коми имеет большую протяженность, а, следовательно, ее территория неоднородна в климатическом, геологическом отношении, это определяет разнородность экологических условий ее различных частей. Помимо этого на экологическую обстановку существенно влияет хозяйственная деятельность человека.

К факторам риска здоровья населения здесь относятся низкие температуры воздуха, перепады давления, высокий уровень влажности, выраженную сезонность, особенности биогеохимической ситуации: недостаток кальция, магния, калия, фосфора, фтора, кобальта, йода, молибдена, бора, наличие геопатогенных зон. Помимо природных факторов, существенное влияние в заболеваемости оказывает загрязнение окружающей среды вследствие добычи полезных ископаемых, деятельности промышленных и сельскохозяйственных предприятий, испытания ядерного оружия на Новой Земле, в Пермской области. Влияние на здоровье населения оказывают также социально-экономические условия жизни.

Перечисленные факторы приводят к развитию у постоянно проживающего на данной территории населения определенных экологозависимых заболеваний. Изучение общей заболеваемости, а также распространенности отдельных индикаторных к определенным факторам природного и техногенного характера заболеваний должно стать основой мониторинга состояния здоровья в системе регионального экологического мониторинга.

Для выявления особенностей состояния здоровья нами была проанализирована общая заболеваемость и заболеваемость по системам органов различных возрастных групп населения с 1994 по 2003 год (10 лет). Для наглядного отражения проблемных областей, выяснения причин высокой заболеваемости в определенных регионах республики по полученным данным сделаны карты общей заболеваемости, заболеваемости отдельных систем органов, индикаторных заболеваний к определенным факторам окружающей среды (бронхиальная астма, йоддефицитные заболевания и др.). Для этого использовалась программа Arc View GIS.

За пять лет (с 1999 по 2003) число обращений за медицинской помощью по поводу заболеваний увеличилось по сравнению с 1994–1998 годом с 736,7‰ до 837,2‰, что выше аналогичного показателя в среднем по России. Наибольший уровень заболеваемости, свыше 1000‰, отмечается в городах Сыктывкар, Ухта, Прилузском и Троицко-Печорском районах.

Неблагоприятные внешние воздействия не могут не сказаться на здоровье, прежде всего, детского населения. Средний показатель детской заболеваемости на 32% больше, чем в предыдущие пять лет. Подростковая заболеваемость увеличилась в среднем за период с 1999 по 2003 год по сравнению с предыдущими пятью годами на 49%.

В структуре общей заболеваемости населения Республики Коми на первом месте стоят болезни органов дыхания (47,1%), затем идут травмы и отравления (10,3%), болезни кожи и подкожной клетчатки (6,9%), мочеполовой системы (6,2%), инфекционные и паразитарные болезни (5%).

В Республике Коми выше, чем в среднем по России уровень заболеваний органов дыхания, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, нервной системы. Результаты исследования позволяют отнести Республику Коми к регионам со средней степенью тяжести йоддефицитных заболеваний.

Высокий уровень заболеваемости как отдельными индикаторными к загрязнению окружающей среды патологиями, так и комплексом экологозависимых заболеваний характерен для промышленных городов: Сыктывкара, Ухты, Усинска, Воркуты, Инты, Сосногорска.

## **РОЛЬ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ПРОГРАММЕ «ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»**

*Г. А. Воронина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Стратегию развития образования XXI века следует рассматривать с учётом взаимосвязи идей гуманизации и экологизации. В связи с этим новое содержание образования должно быть ориентировано на «погружение» ученика в реально-социоприродное окружение, жизненный мир и жизненные проблемы, что обеспечивает становление мировоззренческого отношения личности [2]. Решению данной задачи отвечает метод проектов, в основе которого лежит развитие познавательных интересов учащихся; умение самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, способствует развитию критического мышления.

Известно, что разработка проектного задания начинается с обоснования темы, её актуальности. Обоснование темы будет глубоким, если хорошо знать состояние уровня здоровья детского и взрослого населения, проблемных вопросов влияния эндогенных и экзогенных факторов на здоровье в условиях региона и своей местности. Поэтому в учебно-исследовательской работе со студентами факультетов физкультуры, технологии и дизайна, психологии, а также на занятиях со школьниками в летнем экологическом лагере были выбраны проектные задания по таким проблемам: «Питание и здоровье», «Вода как фактор здоровья», «Народные традиции и здоровье», «Богатыри земли Вятской», «Антиреклама табачных изделий» и др. [1].



При организации работы по проектному заданию исходим из понятия мониторинга как многоцелевой информационной системы, основными задачами которой является наблюдение, оценка и прогнозирование состояния объекта (субъекта) с целью предупреждения критической ситуации. Проводя предварительный этап мониторингового исследования определяем проблемное поле и даём обоснованное практико-ориентированной направленности решения проблемы. Такой подход позволяет сформулировать цель проекта, определить задачи и сущность проблемы. На основании изученных литературных источников, краеведческих материалов, проведенного микроисследования выбираются основные направления работы над содержанием проекта. Методики комплексного мониторингового исследования по оценке гармоничности физического развития, уровня здоровья детей и подростков даны в учебных пособиях «Экология родного края», «Школьный экологический мониторинг» [3], «Рабочая тетрадь по экологии», «Региональная экология». Алгоритм работы над проектным заданием предполагает проведение текущего и заключительного этапов мониторинга с целью оценки эффективности предложенного проекта. При оценке результатов исследования даётся анализ полученных данных, на основании чего составляются графики, таблицы, диаграммы, делаются выводы, проводится защита и презентация проекта. В предварительном мониторинге обычно апробируются методики исследования и проводится их выбор. Выполненные студентами и школьниками проектные задания подтверждают необходимость и практическую значимость всех этапов мониторинговых исследований. Оценка эффективности даётся с точки зрения экономической значимости, перспективности проекта и направлений развития программы.

В последние годы в связи с проблемами, возникшими по профилактике наркотической, алкогольной и табачной зависимости в образовательных учреждениях, появилась необходимость социального проектирования как современной формы наркопрофилактической работы. Включение учащихся в разработку и реализацию собственных проектов даёт им возможность самореализоваться социально приемлемым способом, ощутить себя значимым и успешным, что является мощным внутренним барьером вовлечения в наркотизацию. Творческие рабочие группы, участвующие в разработке проекта, проходят краткий курс обучения и на основе собственной идеи разрабатывают проект деятельности в указанном направлении.

Метод социальных проектов в школе можно представить как способ организации педагогического процесса, основанный на взаимодействии лидера (педагога или тренера) и участника (учащегося, педагога, др.), как способ взаимодействия с окружающей средой, поэтапную практическую деятельность по решению социально важной проблемы. Этот метод позволяет повысить эффективность профилактики употребления психоактивных веществ (ПАВ) за счёт организации активного взаимодействия участников наркопрофилактической работы – учащихся, педагогов школ, представителей сообщества при разработке и реализации проектов; за счёт использования интерактивных методов в обучающем цикле; разбора результатов деятельности и личностной рефлексии.

Проектные задания по темам: «Курение – иллюзии и реальность», «Суд над алкоголем», «Маршрут безопасности», «Мы выбираем жизнь», выполненные учащимися и студентами подтверждают значимость и доступность мониторинговых исследований по данным проблемам.

Таким образом, активный личностный поиск способов жизнедеятельности в мире отвечает достижению гармонии с природой, развитию опыта изучения и решения реальных экологических проблем, в том числе, сохранения здоровья человека. Этот метод всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся. Успешно реализованный экологический проект способствует решению целого ряда задач.

Во-первых, участие в разнообразных видах экологически ориентированной проектной деятельности представляет благоприятные условия для развития личности школьника.

Во-вторых, взаимодействие со сверстниками, жителями микрорайона, учителями во время работы над проектом способствует социализации ребёнка.

В-третьих, метод проектов позволяет организовать единую систему воспитательной работы.

В результате работы над проектом школьники овладевают системой проектировочных мнений и приобретают новые интеллектуальные качества – способность учиться на собственном опыте и опыте других [2].

Исходя из алгоритма проектного обучения, создаются творческие группы, которые выбирают способы решения проблемы, происходит наработка идей. Производится обмен информацией между группами, после чего защищаются результаты поисковой работы и вырабатываются совместные решения.

Для выбора проблемы и определения актуальности темы проекта предлагаем воспользоваться продуманным экологически календарём и календарём «Человек и природа». Экологический календарь не случайно включает вопросы защиты природы, акции, направленные на осознание проблем здоровья человека, его духовно-нравственной жизни.

Проектные задания могут быть конкурсными. В течение последних лет в школах области были проведены конкурсы: «Образование и здоровье – проблемы XXI века: поиски и пути решения, «Школа – территория здоровья», «Самый здоровый и успешный класс, группа, объединение», в которых мониторинговые исследования стали основой оценки эффективности работы школы по реализации программы здоровья. Каждый конкурс предусматривал участие педагогов, учащихся и родителей. Школы, представившие материалы на конкурс, смогли определить перспективы и выбрать эффективные направления развития программы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина Г. А. Школа здоровья: Учебно-методическое пособие для учителей и студентов педагогических вузов. Издание 2-е, дополненное. – Киров: изд-во ВГПУ, 2001. – 104 с.
2. Литвинова Л. С., Жиренко О. Е. Нравственно-экологическое воспитание школьников: Основные аспекты, сценарии мероприятий. 5–11 классы. – М.: 5 Знание, 2005. – 208 с. – (Методическая библиотека).
3. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие \ Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

## **РОЛЬ ОРГАНОВ УЧЕНИЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ**

*О. В. Махова*

*МОУ СОШ № 2 г. Котельнича Кировской области*

С 2001 г. в МОУ СОШ № 2 г. Котельнича работа по здоровьесбережению участников образовательного процесса является одним из приоритетных направлений ВСШ.

За это время в школе сложилась структура управления оздоровительной работы, во главе которой стоит директор школы. В структуре ВСШ профильный актив – организатор спортивно-массовых оздоровительных мероприятий занимает одно из значимых мест. В 2003 г. на педсовете «Роль классного руководителя в управлении качеством воспитания» поднималась проблема роли классных активов в развитии системообразующего вида деятельности.

Данная проблема обсуждалась и на заседании Совета актива старшеклассников. Была разработана программа включения классных органов ученического самоуправления и школьного в пропаганду методик здоровьесбережения школьников. На школе актива, которая работает в течение учебного года по всем направлениям образовательного процесса и главная задача которой формирование ключевых гражданских компетенций учащихся, учитель физической культуры с физорганами классов разучил комплекс физкультпауз для применения их на учебных занятиях; с физкультурно-массовым активом разработали положение о школьном конкурсе «Самый здоровый класс». Такой конкурс впервые состоялся в 2003 г.

Одна из функций Совета актива – профилактика негативных социальных привычек, пропаганда здорового жизненного стиля. Три года в школе работает лекторская группа учащихся 9–11 классов. Тематика разрабатывается с учителями ОБЖ, физической культуры с учётом социального заказа классных руководителей.

Формирование нравственных качеств личности невозможно без культуры ЗОЖ. В рамках декадника пропаганды ЗОЖ классные коллективы участвуют в конкурсе агитбригад, тематических плакатов. Агитбригада из состава Совета актива школы два года занимает первое место в городском конкурсе.

Технологии здоровьесбережения включены в программу юнармейских учений для учеников с 1 по 8 класс. Актив старшеклассников вместе с педагогами-наставниками обучают школьников младшего и среднего звена элементам ОБЖ, ГО, медицины, занимаются физической прикладной подготовкой.

В школе на сегодняшний день сложилась циклограмма физкультурно-оздоровительной массовой работы:

1 раз в год – смотр-конкурс спортивно-танцевальных композиций уч-ся 5–11 классов (охват от 85 до 90%), День защиты детей 19 мая;

1 раз в четверть – общешкольный День здоровья;

1 раз в месяц – первенства между классами по различным видам спорта (9 видов в год); в рамках классных часов тематические Уроки здоровья.

Программы данных мероприятий разрабатываются и реализуются совместно с профильными активами учащихся.

Свою компетентность в методиках здоровьесбережения Совет актива школы показал на Уроке здоровья в рамках областного семинара «Методы комплексного подхода к сохранению и укреплению здоровья участников образовательного процесса», который прошёл на базе школы в феврале 2006 г. Старшеклассники разработали и провели Урок здоровья для учащихся 7 класса «Здоровье своими руками».

Реализуя задачу программы развития органов школьного ученического самоуправления, с 2003/04 уч. года в школе действует детская диагностическая группа. Её задача – выявить эффективность проведенных классных, общешкольных мероприятий, проанализировать результаты диагностик.

В школе есть положительные примеры, когда в тандеме классный руководитель, актив класса, родители реализуется классная программа здоровьесбережения через клуб «Мое здоровье». Классный руководитель Моторина Л. И. за 4 года работы по данному направлению освоила с детьми и родителями массу оздоровительных методик. Результат: из 24 выпускников 23 не курят, 7 человек имеют высокие спортивные результаты. (Опыт работы представлен в журнале «Воспитание школьников» № 10 за 2005 г.) Из числа учащихся 9 а класса был сформирован спортивный актив школы.

Классный руководитель, учитель экологии Косолапова Н. В. несколько лет со своим классом, занимаясь изучением экологического состояния Котельничского района, создает благоприятный двигательный режим через походы, прививая туристские навыки. Именно эти дети готовят учащихся младшего и среднего звена к городским и школьным туристским соревнованиям.

Таким образом, школьным органам ученического самоуправления отводится важная роль в пропаганде методик здоровьесбережения.

Показатели результативности следующие:

- работа школы актива основывается на педагогике сотрудничества;
- наличие действующей группы мониторинга физического развития детей из числа старшеклассников;

– сформированные профильные активы компетентны в своих направлениях, знают функционал при подготовке к проведению школьных мероприятий;

– учащиеся 10 класса взяли тему проектной деятельности «Наблюдение за уровнем физического развития младших школьников через паспорта здоровья».

Роль органов ученического самоуправления в здоровьесбережении школьников также представлена в видеофильме «Мы выбираем здоровье», который находится в методкабинете Кировского института повышения квалификации и переподготовки работников образования.

## **ОСОЗНАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ – УСЛОВИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ**

***Н. В. Косолапова**  
МОУ СОШ № 2, Котельнич*

Экологическое состояние окружающей среды – одна из главных тем средств массовой информации. Ухудшение экологической обстановки на планете бьёт по здоровью человечества. Чтобы заботиться о сохранении здоровья, необходимо уметь проводить экологический анализ условий окружающей нас среды. На формирование необходимых умений направлена работа учителя экологии. Знания о современном состоянии природы неминуемо приводит учащихся к осознанию необходимости экологических знаний.

Воспитание экологической культуры начинаем с ознакомления детей с правовыми нормами, т. е. с их экологическими правами и обязанностями, обращаясь к Конституции РФ. Разбирая ст. 42 «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду...», приходим к выводу: иметь здоровую среду возможно при выполнении ст. 58 «Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам».

Привитие навыков экологического анализа происходит на уроках экологии, биологии и во внеурочное время. Большой интерес у школьников вызывает умение экологически грамотно прочитать на упаковке продукта его состав и выявить степень его безопасности, провести экспертизу квартиры, выявить значение комнатных растений и др. Часто этот интерес выливается в исследовательские работы по темам: «Экология пищи: пищевые добавки», «Экологическая экспертиза квартиры», «Комнатные растения и наше здоровье». С энтузиазмом учащиеся проводят анализ шумового загрязнения в школе и дома и выходят с интересными предложениями по снижению шумовой нагрузки к администрации школы.

Развитие и совершенствование навыков анализа экологического состояния воздушной, водной и почвенной среды во время практикума в 11 классе

позволит в будущем выпускникам проводить элементарный анализ условий окружающей среды.

Ни с чем несравнимое влияние на экологическое самосознание оказывает тесное общение с природой. В течение 19 лет в школе работает эколого-туристический лагерь «Экотоп», где во время многодневных походов (10–20 дней) дети учатся жить в согласии с окружающим их живым миром.

Чтобы всерьёз полюбить –  
Это и мука, и милость.  
Надо пешком исходить  
Край, где родился и вырос.  
Лесом и полем пройти,  
Зной и метели осия,  
Сердцем поняв по пути  
Как бесконечна Россия.

Эти слова стали девизом нашего лагеря. Юные экологи проводят исследования водоёмов, лесных биоценозов, дают визуальную оценку памятников природы. За эти годы участники лагеря побывали в удивительных уголках Вятской природы: на реках Немде и Моломе, озёрах Шайтан и Чваниха, на Вятском Увале, в заповеднике Нургуш. Неравнодушие к родной природе проявляется в том, что школьники уже не могут пройти мимо нарушений, безжалостного отношения к растениям и животным. Незабываемым было путешествие по Южному Уралу, где дети увидели, как нужно относиться к сокровищам родной природы.

Эколого-туристическая деятельность делает детей не только патриотами родной природы, они возвращаются из походов окрепшими телом и душой. В общении с природой идёт воспитание экологической совести.

Экологическое воспитание гражданина – это дело каждого педагога. В нашей школе в решении этой задачи сложилась определённая система: уроки экологии, интеграция экологических знаний на уроках, экологический практикум, проведение эколого-туристического лагеря, интегрированные уроки экологии с другими дисциплинами (литературой, английским языком, историей и др).

Только сотрудничество и взаимодействие всех педагогов может быть условием воспитания экологического сознания и культуры наших школьников.

## **ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКА И РОЛЬ ПЕДАГОГА В ЕГО СОХРАНЕНИИ**

*В. П. Щербинин*  
*МОУ СОШ № 2, Котельнич*

В соответствии с международной Конвенцией одним из первых прав ребёнка является право на защиту жизни и здоровья.

Интенсификация учебного процесса, усложнение программ, углубленное изучение предметов, предпрофильная подготовка с одной стороны – это поло-

жительные моменты в работе школы, а с другой факторы риска для здоровья учащихся. Добавим стрессовую педагогическую тактику, несоблюдение учителем элементарных физиологических и гигиенических требований к уроку и будет ясно, почему специалисты НИИ возрастной физиологии Российской академии образования отмечают, что от 20 до 40% негативных влияний, ухудшающих здоровье детей, связано со школой [1].

Поэтому перед педагогическим коллективом встала серьёзная задача: создание здоровьесберегающей среды в школе.

Решение этой задачи возможно только коллективу единомышленников, понимающих всю важность и необходимость сохранения здоровья школьников. Данная мысль должна проходить через весь образовательный процесс, через каждый урок, воспитательное мероприятие, каждое слово и жест учителя. Если этого нет, успех будет незначительным и кратковременным.

По созданию здоровьесберегающей среды коллектив МОУ СОШ № 2 целенаправленно работает 5 лет, и сегодня можно сказать, что есть определенные положительные результаты [2].

1. Все педагоги знают технологии здоровьесбережения, при планировании, и проведении занятий используют их в своей работе.

2. Ведется постоянная работа над созданием благоприятного двигательного режима школьников (3 урока физкультуры в 2–4, 9–11 классах, физкульт паузы, подвижные перемены).

3. Сложилась циклограмма общешкольных, спортивно-массовых мероприятий (спартакиада школы по 7 видам, Дни здоровья со 100% охватом учащихся).

4. Занятия в 8 спортивных секциях ведутся под руководством педагогов школы, ДЮСШ, СЮТУР.

5. Проводится обучение плаванию учащихся начальной школы (за 3 года обучалось более 60 человек)

6. В системе проходят классные часы по пропаганде ЗОЖ, различные конкурсы на темы: «Я выбираю здоровье», «Месячник здоровья».

Диагностика уровня здоровья учащихся школы показала, что по сравнению с 2004–2005 учебным годом в прошедшем в учебном году уменьшилось количество детей с хроническими заболеваниями с 21% до 16%, с сердечно-сосудистыми – от 2,5 до 1,2%, органов дыхания – с 3,1% до 2,7%.

Уменьшилось количество детей, пропускающих занятия по болезни с 64% до 62% (несмотря на эпидемию гепатита).

Положительная динамика отдельных компонентов состояния здоровья радует, но вызывает озабоченность, то, что в погоне за результатами в учебной деятельности победами, на предметных олимпиадах все усилия по оздоровлению учащихся могут быть сведены на нет.

Анализируя заболеваемость по классам, имеются неутешительные выводы; там, где качество обученности выше, там выше и уровень заболеваемости, больше пропусков уроков по болезни на 10–50%.

К выпускным классам число учащихся с 1 группой здоровья снизилась с 50% до 38 %, с 3 группой здоровья увеличилось с 2% до 9%..

Что же может повлиять на улучшение здоровья учащихся?

По мнению участников проблемной группы (на августовской конференции учителей), это может быть:

1. Организация учебного дня с позиции здоровьесбережения, т. е. сочетание интеллектуальной деятельности с физической, музыкально-эстетической, трудовой.

2. Гибкое расписание по четвертям для учащихся 9–11 классов.

3. Необходимость отдыха детей после уроков.

4. Выполнение требований СанПинов по двигательной активности учащихся.

5. На уроках использовать здоровьесберегающие технологии.

6. Поэтапное введение 3 х уроков физкультуры.

7. Дифференцированный подход к физическому воспитанию школьников.

8. Формирование устойчивой мотивации на здоровье необходимо осуществлять через содержание всех предметов учебного цикла, а не только на занятиях по физкультуре.

9. Во главе работы по созданию здоровьесберегающей среды в школе должен быть директор.

«Забота о здоровье – это важнейший труд воспитателя, от здоровья и жизнерадостности детей зависит их духовная жизнь, умственное развитие, прочность знаний и вера в свои силы» (Сухомлинский)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений. Под редакцией М. М.Безруких, В. Д.Сонькина – Москва. 2004 г.

2. Образование и здоровье-проблема XXI века: поиски, пути решения. Материалы научно-практической конференции. – Киров. 2003.

### **ДИАГНОСТИКА ПРЕДМИОПИИ КАК УСЛОВИЕ ПРОФИЛАКТИКИ БЛИЗОРУКОСТИ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА**

*О. И. Кочурова*

*г. Лянтор Тюменской области*

М. Горький писал: «Ничего не может быть страшнее, как потеря зрения. Это невыразимая обида, она отнимает у человека девять десятых мира».

По данным Минздрава, за последние 10 лет в России число детей с патологией зрения возросло в 1,5 раза. В связи с актуальностью проблемы целью работы было исследование развития близорукости у учащихся в условиях Севера и выявление предмиопии как условия профилактики патологии зрения.

Задачи исследования:



- Рассмотреть экологические факторы ХМАО, влияющие на здоровье населения.
- Изучить механизм заболевания близорукости.
- Выявить влияние экофакторов на развитие патологии зрения у учащихся.
- Проследить динамику заболевания миопией среди учащихся, проживающих в условиях Севера.
- Провести диагностику для выявления предмиопии с помощью теста Малиновского.
- Разработать практические рекомендации для учителей, родителей и учащихся.

Северные регионы, богатые природными ресурсами, являются жизненно необходимой зоной России. Освоение природных ресурсов сопряжено с климато-географической экстремальностью, которая вызывает многочисленную патологию среди населения. Экстремальность территории проживания зависит от многих факторов, в том числе и от погодно – климатических условий; антропогенных факторов, которые в современном обществе вышли на одно из первых мест среди факторов, формирующих здоровье населения, и ХМАО в этом случае не является исключением.

Таким образом, Север предъявляет к организму человека значительные требования, вынуждая его использовать дополнительные социальные и биологические средства защиты от неблагоприятного воздействия вышеперечисленных факторов. Заболеваемость по обращаемости в северных регионах РФ на 11,8% выше, чем в целом по России.

Основными медико-экологическими задачами на Севере являются: выявление и оценка комплекса факторов риска, определение их воздействия на здоровье, организация социально – гигиенического мониторинга, проведение оздоровительных мероприятий.

Обучение в школе – очень важный момент в жизни ребенка как в физиологическом, так и в социальном отношении.

Близорукость занимает ведущее место среди заболеваемости школьников и является одной из причин инвалидности и ограничений в выборе профессии. За период обучения число детей с миопией увеличивается в 5 раз.

Первым признаком близорукости является ухудшение зрения вдаль. Вначале снижение зрения может быть временным, обратимым. Главное вовремя этот момент выявить и не дать ему перерасти в близорукость. Вот почему так важно регулярно проверять зрение у детей.

В механизме развития миопии, возникающей в период детства, можно выделить три основных звена: 1) зрительная работа на близком расстоянии – ослабленная аккомодация; 2) наследственная обусловленность; 3) повышенное внутриглазное давление.

Частота миопии в различных местностях России заметно варьирует. Распространение миопии увеличивается по мере продвижения с юга на север. Это связано, видимо, с особенностями светового режима и питания. В городских

школах близорукость, как правило, встречается чаще, чем в сельских. Очевидно, здесь играет роль меньшая зрительная нагрузка учащихся сельских школ. Помимо того, сельские школьники больше бывают на свежем воздухе и занимаются физическим трудом, что способствует закаливанию организма и повышению его сопротивляемости к неблагоприятным воздействиям окружающей среды.

Исследование развития миопии у учащихся в условиях Севера

По обобщенным данным, близорукость среди детей школьного возраста колеблется в пределах от 2,5–13,8%, а среди выпускников средних школ – 3,5–32,2%. Нами был проведен анализ заболеваемости миопией среди учащихся школ г. Лянтора: СОШ № 1 – 24,4%; СОШ № 3 – 19,9%; СОШ № 4 – 21%; СОШ № 5 – 30,7%; СОШ № 6 – 19,6%.

Это указывает на связь близорукости с природно-географическими условиями и может являться результатом влияния экологических факторов.

Выявление предмиопии с помощью теста А. А. Малиновского

Данный тест применяется у дошкольников в возрасте 6 лет и учащихся 1-х классов.

Выявление предмиопии с помощью теста А. А. Малиновского включает два исследовательских этапа: определение остроты зрения (по общепринятой методике); выявление детей с предмиопией среди контингента с нормальной остротой зрения.

После определения обычным способом остроты зрения к глазу с нормальной остротой зрения подносится линза, сила которой соответствует средней рефракции глаз для детей данного возраста, и вновь определяется острота зрения (общепринятым способом, по буквенным таблицам, ребенок сидит на стуле на расстоянии 5 метров от таблицы); каждый глаз обследуется отдельно, при закрытом щитком другом глазе. Для тестирования используют линзы +1,0 Д в детской оправе с расстоянием между оптическими осями глаз 56–58 мм.

Ребенок, глядя через линзу, читает правильно 9–10 строчку таблицы-тест отрицательный (нормальная возрастная рефракция);

Ребенок, глядя через линзу, не может правильно прочитать буквы 9–10 строчки или вообще их различить – тест положительный (усиление возрастной рефракции – предмиопическое состояние).

Исследования были проведены в двух вторых классах. Всего было обследовано 34 ученика. Из 34 учащихся имеет заболевание миопией на момент диагностики – 9; с предрасположенностью к миопии – 17; зрение в норме у 8 учащихся.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

– Заболеваемость миопией прогрессирует среди учащихся, проживающих на Севере.

– Климато-экологические факторы Севера оказывают негативное влияние на состояние здоровья школьников, в том числе и на заболевание органов зрения.

- Диагностика предмиопии может являться условием профилактики близорукости у учащихся.
- Данные диагностики могут быть использованы медицинскими работниками, классными руководителями и родителями для предупреждения развития миопии у школьников.
- Регулярно знакомить учащихся и родителей с методиками, направленными на сохранение и улучшение зрения.

## **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ПЕРВОКЛАССНИКОВ**

*М. С. Авдеева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В последние годы в возрастной физиологии важное место занимает проблема, связанная с изучением физиологических основ образовательной деятельности. Многие исследователи отмечают неблагоприятное воздействие техногенных факторов в месте проживания на физическое развитие детей (Тулякова О. В., 2004; Юрчук О. А., 2006). В этом контексте особый интерес вызывает изучение уровня развития двигательных качеств первоклассников, так как именно в этот возрастной период закладываются основы здоровья, гармоничного физического развития, происходит формирование двигательных умений и навыков. Возникает необходимость тщательного изучения всех аспектов адаптации, включая физическую подготовленность детей. Все вышесказанное послужило основой для постановки цели исследования – изучения уровня развития основных физических качеств первоклассников в зависимости от экологических факторов в месте проживания.

Исследовали физическую подготовленность и физическую работоспособность 875 детей, поступивших в 1-й класс в 2001 г. и обучающихся в 11 школах г. Кирова, из которых 4 находились в экологически неблагоприятном районе (ЭНБР) города, характеризующемся, в частности, более интенсивным движением автотранспорта (Ашихмина Т. Я. и др., 1996; Тулякова О. В., 2004), а 7 – в экологически благоприятном районе (ЭБР).

Физическую работоспособность оценивали методом косвенного расчета величины максимального потребления кислорода (МПК), (Гуминский А. А. в соавт., 1990). Уровень развития физических качеств оценивали на основании требований школьной программы (1997). Проводили тестирование основных физических качеств в упражнениях: бег 30 м (быстрота), челночный бег 3 x 10 м (координация), прыжок в длину с места (скоростно-силовые качества), наклон из положения сидя на полу (гибкость), подтягивание на перекладине из виса для мальчиков и подтягивание на низкой перекладине из виса лежа для девочек (силовая выносливость), бег за 6 минут (общая выносливость).

В ходе исследования было выявлено, что у мальчиков из ЭНБР по сравнению со сверстниками в ЭБР ниже скорость в беге на 30 м, ( $7,16 \pm 0,06$  с про-

тив  $6,91 \pm 0,03$  с,  $p < 0,05$ ). Показано, что у девочек из ЭНБР по сравнению со сверстницами в ЭБР ниже скорость в беге на 30 м ( $7,62 \pm 0,02$  с против  $7,39 \pm 0,04$  с,  $p < 0,05$ ), в челночном беге, ( $10,36 \pm 0,05$  с против  $10,19 \pm 0,02$  с,  $p < 0,05$ ), хуже результаты в тесте, характеризующем гибкость, ( $6,26 \pm 0,36$  см против  $7,25 \pm 0,23$  см,  $p < 0,05$ ). Нами установлено, что ЭНФ снижают физическую работоспособность и относительное МПК у девочек ( $39,66 \pm 0,15$  мл/мин/кг против  $40,10 \pm 0,15$  мл/мин/кг,  $p < 0,05$ ), что согласуется с данными литературы (Тулякова О. В., 2004). Выявлено, что девочки, обучающиеся в школах ЭБР, имеют преимущество перед сверстницами из ЭНБР в развитии быстроты, координации, гибкости, уровне физической работоспособности. У мальчиков, обучающиеся в школах ЭБР преимущество перед сверстниками из ЭНБР – только в развитии быстроты. Следовательно, экологически неблагоприятные факторы отрицательно влияют, в первую очередь, на развитие основных физических качеств девочек, что коррелирует с мнением ряда авторов (Грицинская В. Л., 2002, Юрчук О. А. и др., 2005) о негативном влиянии ЭНФ на физическое развитие преимущественно девочек. Это объясняется, с нашей точки зрения, началом полового созревания девочек, когда происходит первый ростовой скачок, обусловленный, главным образом, созреванием андрогенной зоны коры надпочечников. Продукция андрогенов корой надпочечников стимулирует и начальное половое созревание, причем у девочек эти изменения более выражены, чем у мальчиков. Механизм действия антропогенных загрязнителей на физическое развитие и физическую подготовленность детей в настоящее время остается недостаточно изученным. Если предположить, что ЭНФ оказывают негативное влияние на физическое развитие за счет нарушения взаимоотношений в системе «гипофиз-кора надпочечников» (Студеникин М. Я., 1998), то становится ясным, что в этот период именно у девочек напряжение механизмов адаптации за счет воздействия ЭНФ может привести к гормональным сбоям, нарушениям в развитии репродуктивных механизмов, что согласуется с данными литературы (Юрчук О. А. и др., 2004), и проявиться, помимо снижения показателей физического развития, в снижении уровня развития ряда физических качеств и физической работоспособности.

В целом, результаты исследования указывают на то, что загрязнение атмосферы выхлопными газами автотранспорта негативно отражается на уровне развития ряда двигательных качеств первоклассников: быстроты (для мальчиков и девочек), координации и гибкости (для девочек) и негативно влияет на физическую работоспособность (для девочек). В качестве меры, противодействующей снижению функциональных резервов организма, следует рекомендовать повышение эффективности уроков физической культуры за счет рационального использования средств физического воспитания, включая применение новых технологий, учитывающих уровень физической подготовленности учащихся.

## ЛИТЕРАТУРА

Ашихмина Т. Я., Сюткин В. М., Бурков Н. А. Окружающая природная среда Кировской области. – Киров: Изд-во ВятГПУ. – 1996. – 480 с.

Грицинская В. Л. Динамика развития детей дошкольного возраста Красноярска // Гиг. и сан. – 2002. – № 3. – С. 48-49.

Гуминский А. А., 1990 – цит. по Функциональные методы исследования в валеологии. Методич. пособие. - Пермь: ПГПУ. - 1997. -47 с.

Студеникин М. Я. Экология и здоровье детей. – М.: Медицина. – 1998. – 384 с.

Тулякова О. В. Развитие детей и успешность их образовательной деятельности в зависимости от пола, типа темперамента, функциональной асимметрии мозга и других факторов: Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Киров. – 2004. – 18 с.

Юрчук О. А., Тулякова О. В., Циркин В. И., Трухина С. И. Негативное влияние техногенных факторов на физическое и половое развитие 8-17-летних школьниц // Климат и окружающая среда: научная конференция с международным участием, 20–23 апреля 2006г., г. Амстердам (Голландия) – Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4. – С. 109–111.

## **ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ**

*Т. В. Малых, М. С. Авдеева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Известно, что интенсификация учебного процесса, его организация, основанная на преобладании статических нагрузок, способствуют искусственному сокращению объема двигательной активности учащихся (Сухарев, 1991). В литературе также имеются данные, что интенсивная умственная деятельность детей снижает развитие их координационных способностей (Свинар, Трухина, 2004), в то же время занятия физической культурой препятствуют тормозному влиянию интенсивной образовательной деятельности на развитие физических качеств (Богатырев, 2003; Малых, 2005). Учитывая, что в данном возрастном периоде организм ребенка наиболее чувствителен к развитию основных физических качеств, особенно актуальной становится проблема изучения влияния интенсивности умственной деятельности младших школьников на их физическую подготовленность и здоровье.

Мониторинговые исследования физической подготовленности учащихся 1–3-х классов проводили в течение 3-х лет 2001–2004 гг. на базе МОУ СОШ №21 г. Кирова. Было обследовано 54 учащихся классов с углубленным изучением английского языка (группа Э) и 63 учащихся классов с традиционным режимом обучения (группа Т). Физическую подготовленность изучали на основании общепринятых тестов с помощью метода определения общего уровня физической кондиции (ОУФК) (Вавилов и др., 1997) в конце учебного года в 1 и 3-м классах. В течение трех лет обучения систематически занимались спортом или хореографией 41,3% девочек и 29,8% мальчиков.

Результаты исследования позволили определить индивидуальный профиль физической кондиции учащихся, а также соответствие развития отдельных физических качеств и уровня здоровья возрастным нормам. В 1-м классе достаточный уровень физической подготовленности имели 94,2±3,2% учащихся группы Э и 90,5±3,7% учащихся группы Т. В 3-м классе снизилось количество учащихся с недостаточным уровнем ОУФК в обеих группах. Достаточный уровень ОУФК отмечен у 100% учащихся группы Э и 95,3±2,7% третьеклассников группы Т. Неудовлетворительной была физическая подготовленность у 4,7±2,7% учащихся группы Т, в группе Э таких результатов не наблюдали. В структуре оценок ОУФК учащихся 3-го класса преобладали уровни «хорошо» и «удовлетворительно».

Таким образом, повышение интенсивности умственной деятельности учащихся в классах с углубленным изучением иностранного языка не оказало негативного влияния на физическую подготовленность учащихся, в том числе на показатели, характеризующие силу, общую и силовую выносливость, скоростно-силовые качества и гибкость, а также на общий уровень физической кондиции и здоровья.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богатырев В. С. Физическое здоровье школьников Кировской области // Материалы XI Междунар. симп. «Эколого-физиологические проблемы адаптации». 27–28 января 2003 года. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – С. 71–72.
2. Вавилов Ю. Н., Ярыш Е. А., Какорина Е. П. Проверь себя (к индивидуальной системе самосовершенствования человека) // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № . – С. 58–63.
3. Малых Т. В. Влияние интенсивности учебной нагрузки на умственную работоспособность, функциональное состояние кардиореспираторной системы и физическую подготовленность учащихся 1–3-х классов. – Автореф. дисс. ... канд.биол.наук. – Киров. – 2005. – 19 с.
4. Свинар Е. В., Трухина С. И. Влияние интенсивности образовательной деятельности на развитие физической подготовленности первоклассников // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2004. – Т. 90., №8. – С. 399.
5. Сухарев А. Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. – М.: Медицина, 1991. – 272 с.

#### В ЛЕС ЗА ЗДОРОВЬЕМ

*Г. А. Воронина, Т. В. Артёмихина, Е. С. Рябова*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*  
*МОУ СОШ № 3, Кирс, Верхнекамский район*

Снижение уровня здоровья детей в последние годы стало не только медицинской, но и педагогической проблемой. В связи с тем, что у большинства детей и родителей не сформировано ценностное отношение к своему здоровью задача образовательного учреждения каждого учителя заключается в разработке и реализации системы здоровьесберегающей деятельности, в основе которой

лежит позитивное отношение к миру, самоактуализация личности педагога и его воспитанников.

При анализе медицинских карт первоклассников МОУ СОШ г. Кирс было установлено, что из 29 учащихся класса только два человека (6,9%) признаны здоровыми, у остальных было выявлено нарушение зрения, осанки и 27,6% имели уже хронические заболевания. С целью сохранения и укрепления здоровья учащихся за основу воспитательной работы классного руководителя была взята программа «Школа здоровья и радости» (1), ориентированная на формирование у ребёнка ценностей здоровья, ответственности за сохранение и укрепление своего здоровья, расширение знаний и навыков культуры здоровья. Программа строилась с учетом природосообразности ребёнка, знания возрастных особенностей развития личности. Большая часть занятий проводилась на природе, тематика которых определялась временем года и возможностями их проведения в природных условиях. Например, сезонная экскурсия в городской парк была названа «В гостях у осени», «Удивительное рядом», «Загадки леса», «В лес за здоровьем», «Осенний калейдоскоп», «Снежный городок», «Весенние мотивы», «Первая лыжня», «Трудовой десант». Дети учились считать и писать на снегу, что доставляло им большую радость.

В нашей лесной зоне лес является прекрасным выражением силы природы, богатства и необходимости его сбережения, а также хорошим зеленым классом. А.В.Сухомлинский считал уроки в зеленом классе уроками воспитания. Поэтому уроки в лесу – это уроки здоровья, встреча с другом и помощником человека, с лёгкими нашей планеты, источником чистого воздуха, музыки и пения, богатством лесных даров, богатством лесных даров. У учащихся невольно возникает желание помочь птицам, создать лесную столовую, научиться оберегать дары леса и все это лесное богатство, а также сохранить реки и климат. Встреча Нового года, весны в лесу - уроки доброты и прекрасного. Через познание природы ребёнок познаёт себя, создаётся смысловое представление об элементарных правилах здоровьесбережения, об основных понятиях здорового образа жизни. Понятными становятся условия для формирования полезных привычек и воспитания потребности ЗОЖ. Естественным путём активизируется деятельность родителей, т.к. они участвуют вместе с детьми во всех мероприятиях: творческих конкурсах рисунков, поделок, семейных праздниках и работе клуба «Здоровье», т.е. в здоровом досуге семьи. Теперь бывшие первоклассники учатся в восьмом классе и идут в лес за здоровьем вместе с классным руководителем, учителем экологии, которая придерживается программы, принятой в начальной школе, но сейчас они находятся на новой ступеньке программы «Путь к здоровью», имеют успехи в учебе и научились ценить здоровье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воронина Г. А. Школа здоровья. Учебно-методическое пособие для учителей и студентов. Издание 3-е, дополненное. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2004. – 104 с.

### **ВАЛЕОЛОГИЧЕСКИЙ САМОАНАЛИЗ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ МОТИВАЦИИ НА ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**

*Н. Д. Малкова*  
*МОУ СОШ № 68, Киров*

Оздоровительная работа в школе ведется в основном в следующих направлениях: внедрение здоровьесберегающих технологий обучения; введение новых оздоровительных компонентов в режиме дня школы; психогигиенические мероприятия по профилактике заболеваний; мероприятия по предупреждению негативного поведения; контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм и правил; вводится образовательный компонент, чаще на превентивной идее. Таким образом, основным механизмом управления здоровьем является создание здоровой среды обитания.

Социальное пространство должно быть безопасным – это важная гуманитарная задача. В то же время актуальной остается проблема для подрастающего поколения – формирования мотивации на ЗОЖ. Если говорить о методах обучения, то наиболее традиционный информационный подход, основанный на убеждении принятия тех или иных норм и правил ЗОЖ, не является достаточно эффективным и в некоторых случаях может вызвать даже обратный эффект.

Десятилетний опыт преподавания валеологии позволяет сделать вывод о том, что помочь ученикам познать свои психосоматические особенности, научиться управлять своим здоровьем, более адекватно оценивать свой образ жизни и вносить целесообразные коррекции, позволяет метод валеологического самоанализа. Теоретический анализ показывает, что в подростковом возрасте становятся доминирующими потребности в самопознании, т. е. ведущими для подростка являются рефлексивная и смыслотворческая деятельность, направленная на осознание своей ценности и индивидуальности. При этом формирование установок на ЗОЖ должно происходить в форме свободного творческого поиска решения смысловых проблем, связанных с самопознанием, пониманием сущности как отдельных явлений и процессов, так и самой жизни (валеологический самоанализ поведения в природе – как я забочусь о своем здоровье и т. д.).

На таких занятиях ребята проявляют большую заинтересованность, активность, стремление получать новые знания, необходимые для реализации собственной программы оздоровления. У детей появляется много вопросов, а потребностно-информационный подход дает большие преимущества в усвоении знаний о ЗОЖ.



Ребята в процессе смысловой деятельности решают не только свои проблемы, но пытаются разобраться в проблемах своих друзей, близких, окружающей действительности.

Валеологический самоанализ имеет эффективное учебное действие, так как: 1) Образовательная деятельность протекает в свободном режиме, поэтому не сопряжена с переутомлением. 2) Самоанализ позволяет оценить особенности своего здоровья, понять, что нужно изменить в образе жизни, чтобы укрепить здоровье и утвердиться в целесообразности тех норм и правил ЗОЖ, которые уже являются их стилем жизни. 3) На основе самоанализа составляется программа саморазвития, самокоррекции, самосовершенствования, т. е. дети сами для себя формируют установку на ЗОЖ. 4) В процессе самоанализа происходит удовлетворение потребности у подростков в самопознании и смысловом творчестве. 5) Подростки узнают о негативном влиянии на здоровье тех или иных факторов окружающей среды. 6) Формируются здоровосозидающие подходы (наиболее актуальные для подростков), а не здравоохранительные, т. е. формируется опыт созидания самого себя как здорового человека.

Метод самоанализа может широко использоваться как на уроках, так и во внеурочной деятельности при изучении любой темы. Проводят самоанализ не только физического здоровья, но и других его компонентов: психического, социального, отношение к людям, природе, обществу. Можно использовать в начале занятия (например, самоанализ двигательной активности: учащиеся делают вывод о том, какова их двигательная активность в часах, сравнивают с нормой. После рассказа учителя о значении двигательной активности в жизни человека дети создают программу повышения своей двигательной активности в режиме дня.

Самоанализ как метод формирования мотивации ЗОЖ используется как при выполнении практических работ по оценке своего здоровья (определение ЖЕЛ мышечной силы кисти, уровня развития двигательных качеств и двигательной активности, гармоничности развития и т. д.) так и при изучении любой темы: закаливание; гигиена слуха, зрения; движение и здоровье, сердечно-сосудистые заболевания и их профилактика (создается программа здорового сердца).

И как итог в конце года – оздоровительная программа на лето, как наиболее благоприятное время для укрепления и приумножения здоровья.

Таким образом, у ребенка вырабатываются: навыки самостоятельной оценки благоприятности для своего здоровья различных факторов окружающей среды; умение пользоваться имеющимися возможностями с наименьшими негативными последствиями; ответственность за выбранный стиль поведения по отношению к своему здоровью и здоровью окружающих; готовность помочь другому решать возникающие задачи.

Оформлена раскладушка «Оздоровительная программа на лето, как метод формирования мотивационно-смысловой основы ЗОЖ», где представлены работы ребят. С приходом в следующий класс – самоанализ этой программы.

Таким образом, с помощью самоанализа можно создать такую рефлексивную среду, которая позволяет ученикам вести свободный творческий поиск решения проблем, связанных с пониманием сущности здоровья, вносить целесообразные коррекции в собственный образ жизни, познать себя и научиться управлять своим здоровьем.

## **АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ В МОНИТОРИНГЕ ЗДОРОВЬЯ**

*Н. В. Мищенко*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Физическая культура представлена в вузах как учебная дисциплина и важнейший базовый компонент формирования общей культуры молодежи. Она способствует гармонизации телесно-духовного единства, обеспечивает формирование таких общечеловеческих ценностей, как здоровье, физическое и психическое благополучие, физическое совершенство студенческой молодежи. В настоящее время наблюдается существенное ухудшение здоровья студентов (Богатырев, 2002). В связи с увеличением количества студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, возрастает значение физического воспитания как средства оздоровления студентов и адаптации их к учебной и трудовой деятельности (Ефимова, 1996). В свете проблемы мониторинга здоровья, прогнозирование его состояния, остается насущным вопрос о стандартизации его показателей, о количественной оценке адаптивных возможностей организма, о выявлении факторов, влияющих на формирование здоровья (Баевский, 1989).

Физическое воспитание в вузе решает ряд важнейших задач, одна из которых – сохранение и укрепление здоровья. Целью работы явилось изучение функционального состояния девушек первого и второго курсов основной группы, занимающихся по программе общей физической подготовки высшей школы. Было проведено мониторинговое обследование студентов I и II курсов основной группы здоровья: в 2004 г. – филологического, юридического и экономического факультетов в количестве 66 человек (Баранова, Воронина, 2004). В 2006 г. – студентов факультетов информатики, экономики и социально-гуманитарного (41 чел.). Для выполнения данной задачи были определены уровни функциональных резервов сердечно-сосудистой системы организма.

У студентов оценивались двигательные качества быстроты 100 метров и выносливость – 2 км. Показанные результаты контрольных исследований соответствовали возрастным нормам. Также были использованы методики оценки резервных возможностей сердечно-сосудистой системы: частота пульса, систолическое и диастолическое артериальное давление, адаптационный потенциал (АП) системы кровообращения, индекс физического состояния (ИФС). Эти показатели отражают функциональное состояние и определяют готовность человека к выполнению физической работы. Интегральные показатели определялись по формулам, которые включают показатели частоты пульса, артериаль-

ное давление, возраст, массу тела и рост (Баевский, Береснева, 1989). Результаты исследований представлены в таблице № 1.

Сравнительный анализ функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов первого курса основной группы здоровья, выявил достоверные различия в показателях механизмов адаптации. Средний показатель АП системы кровообращения у студентов первого курса в 2004 г. составил  $1,92 \pm 0,253$ , в 2006 году –  $2,08 \pm 0,11$ . Эти показатели характеризуют высокие или достаточные функциональные резервы сердечно-сосудистой системы. Удовлетворительная адаптация отмечена в 2004 г. у 63,3% студентов, а в 2006 г. у 41,6%.

Индекс физического состояния студентов I курса основной группы в 2006 г. был высоким у 75%, средний показатель ИФС, был равен  $0,682 \pm 0,15$ , что отвечает уровню выше среднего ( $p < 0,05$ ). В 2004 г. высокий уровень ИФС отмечен только у 10% наблюдаемой группы первокурсников.

Показатели ИФС студентов II курса, обучающихся в 2006 году достоверно выше и составили  $0,74 \pm 0,03$ . Средний показатель ИФС у студентов, обучающихся в 2005 г. составил  $0,647 \pm 0,134$ . Адаптационные показатели системы кровообращения у 47,2% студентов, обучающихся в 2005 г. и 86,2% студентов в 2006 г., соответствуют уровню напряжения механизмов адаптации. Соответственно по годам АП составил  $2,02 \pm 0,237$  (удовлетворительная адаптация) и  $2,45 \pm 0,07$  (напряжение механизмов адаптации).

Полученные различия в оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов I и II курсов, можно рассматривать как результат проведения большего количества занятий по физической культуре в 2006 г. в спортивных залах, а не на стадионе или в парке из-за погодных условий, что могло отрицательно сказаться на функциональном состоянии студентов. Следовательно, при оценке функционального состояния следует учитывать условия проведения занятий и отдавать предпочтение занятиям на свежем воздухе.

Таблица 1

**Интегральные показатели функционального состояния студентов  
первого и второго курсов за 2004 и 2006 год**

Первый курс					
Год, кол-во студентов	Группа здоровья	ИФС	Оценка ИФС %	АП	Оценка АП %
1	2	3	4	5	5
2004 г. 30	основная	$0,682 \pm 0,15$	Высокий - 10% Выше ср.- 50% Средний- 33,3% Низкий - 6,7%	$1,92 \pm 0,253$	Удовлетворительная адаптация – 63,3% напряжение механизмов адаптации – 36,7%

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
2006 г. 12	основная	1,03+_0,09	Высокий – 75% Выше ср.- 25%	2,08+_0,11	Удовлетворительная адаптация – 41,6%, напряжение меха- низмов адаптации - 58,4%.
Второй курс					
Год, кол-во студентов	Группа здоровья	ИФС	Оценка ИФС %	АП	Оценка АП %
2005 г. 36	основная	0,647+_0,134	Высокий - 11,1% Выше ср.- 41,7% Средний- 22,2% Ниже ср.- 19,4% Низкий - 5,6%	2,02+_0,237	Удовлетворительная адаптация -47,2% напряжение меха- низмов адаптации – 52,8%
2006 г. 29	основная	0,74+_0,03	Высокий- 27,6% Выше ср.- 41,4% Средний- 27,6% Низкий - 3,4%	2,45+_0,07	Удовлетворительная адаптация-13,8% Напряжение меха- низмов адаптации – 86,2%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р. М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестник АМН СССР. – 1989. N 8. – С. 73–78.
2. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. – Л., 1989. – 225 с.
3. Баранова Л. Р., Воронина Г. А. Анализ функционального состояния студентов как условие дифференцированного подхода к обучению физкультуре и формированию потребности ЗОЖ // Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне и 55-летию факультета физической культуры 23–24 декабря 2004 года – 2004. – С. 37–39.
4. Богатырев В. С. Физическое воспитание студентов. – Киров: ВятГГУ, 2002. – 134 с.
5. Ефимова И. В. Состояние здоровья и мотивация физкультурно-оздоровительной деятельности студентов при различных факторах риска нейросоматических заболеваний // Теория и практика физической культуры. – 1996. № 8. – С. 19–22.

## **ВЫБОР ЭФФЕКТИВНОГО ХЛАДООГРАЖДАЮЩЕГО РАСТВОРА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ ЛЕЙКОЦИТОВ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДОВОГО АНАБИОЗА (-80 °С)**

*А. Н. Худяков, Е. П. Сведенцов, Т. В. Туманова, О. О. Зайцева,  
О. Н. Соломина, С. А. Яшкина, Д. С. Лаптев  
Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Повреждение клеточных мембран – одна из главных причин гибели клеток в процессе криоконсервации. Оценка целостности мембран позволяет быстро оценить возможности той или иной технологии консервирования клеток [1].

В рамках данной работы изучалась сохранность клеточных мембран лейкоцитов крови человека, перенесших холодовой анабиоз при температуре -80°C в течение одних суток с применением трёх (I, II, III) вариантов хладоограждающего раствора. В состав раствора были включены следующие компоненты: криопротектор экзоцеллюлярного действия (ГЭК), криопротектор эндоцеллюлярного действия (ДМСО) и «реставрирующая добавка» широкого спектра действия (реамберин). Варианты различались по процентному содержанию компонентов, концентрации которых не указываются ввиду оформления заявки на изобретение.

Объектом исследования служил концентрат лейкоцитов, выделенный из цельной крови доноров-добровольцев путем цитафереза. Среднее количество биообъекта составляло  $15.5 \pm 3.3$  мл. Всего использовано 36 донорских лейкоцитных концентратов. Смешивание клеток с хладоограждающим раствором проводили в полимерном контейнере «Компопласт 300» в соотношении 1:1. Замораживание биообъектов производили по экспоненциальной программе до -80°C. Для этого подготовленную смесь погружали в металлическую 4-х литровую ванну электроморозильника «Криостат», заполненную 96° этанолом и охлажденную до -28°C. После замораживания объекта до названной температуры контейнеры с клетками переносили в электроморозильник на -80°C, где их выдерживали одни сутки и размораживали в 20-литровой водяной ванне (+38°C) в течение 20–35 сек при интенсивном покачивании контейнера. Целостность мембран оценивалась по методу Шрека с использованием витального красителя – 1%-ного раствора эозина [2].

Установлено, что результаты, полученные при использовании варианта раствора III ( $60,2 \pm 10,3\%$ ), достоверно ниже данных, полученных с раствором I ( $82,3 \pm 10,6\%$ ) и раствором II ( $87,0 \pm 7,6\%$ ).

Таким образом, можно заключить, что для защиты клеточных мембран от криоповреждающих факторов применение вариантов раствора I и II более целесообразно, но т.к. во II-ом варианте раствора содержание ингредиентов ниже чем в I-ом, он является более предпочтительным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белоус А. М., Бондаренко Т. П., Бондаренко В. А. Молекулярные механизмы криповреждения мембранных структур // Криобиология и криомедицина, 1979, № 5.
2. Schreck R. A method for counting the viable cells in normal and malignant cell suspension // Ann. J. Cancer – 1936. – Vol. 28.

## ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЯДЕРНЫХ КЛЕТОК КРОВИ, ХРАНИВШИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОКОЛОНУЛЕВЫХ (0+2 °С) ТЕМПЕРАТУР

*Д. С. Лаптев, Е. П. Сведенцов, Т. В. Туманова, О. Н. Соломина,  
О. О. Зайцева, С. А. Якшина, А. Н. Худяков  
Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар  
Лаборатория криофизиологии крови, Киров*

В настоящее время проблема сохранения морфологических и функциональных особенностей ядерных клеток крови в условиях гипотермии мало изучена. В литературе имеются отдельные сведения о снижении обмена веществ данных клеток при температуре +4 °С после 24 часов [2, 3]. Применение хладоограждающего раствора с «энергетическими добавками» позволит поддерживать процессы метаболизма в лейкоцитах более длительное время. Данная работа посвящена оценке морфофункциональных показателей ядерных клеток крови, находящихся под защитой оригинального ограждающего раствора в условиях околонулевых (0+2 °С) температур в течение 6 суток.

Выполнено 36 экспериментов, объектом которых послужили 9 концентратов лейкоцитов, выделенных из цельной крови доноров-добровольцев. Перед охлаждением лейкоцитарную взвесь смешивали в равной пропорции с оригинальным хладоограждающим раствором, содержащим протектор смешанного действия, реставрирующие «энергетические» добавки и антикоагулянт. Затем, после 20 минут экспозиции объект в полипропиленовых пробирках по 1,5 мл помещали в холодильник (0+2 °С) на 6 суток. Отогрев производили в условиях комнатной температуры в течение 2–3 минут при интенсивном покачивании пробирки 2 раза в секунду.

Результаты исследования показали, что абсолютное количество лейкоцитов после воздействия околонулевых (0+2 °С) температур в течение 6 суток снижается до 88,8±6,79% от исходного уровня, принятого за 100%.

При изучении морфологического состава лейкоцитов установлено, что под защитой ограждающего раствора гранулоциты сохраняются на уровне 62,86±8,69% от исходного. Количество лимфоцитов и моноцитов увеличивается соответственно до 125,8±8,21% и 107,5±19,28% от исходного значения и связано это со снижением количества гранулоцитов.

Основная функция нейтрофилов – это фагоцитоз. Оценка фагоцитарной активности нейтрофилов в пробах с латексом [1] показала, что через 6 суток

после отогрева  $52,6 \pm 8,59\%$  от исходного уровня нейтрофилов сохраняют способность к фагоцитозу.

Таким образом, использование данного ограждающего раствора в условиях околонулевых ( $0 \pm 2$  °С) температур позволяет сохранить морфологические особенности и функциональную активность лейкоцитов в течение 6 суток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение поглотительной способности нейтрофилов крови с использованием инертных частиц латекса / С. Г. Потапова, В. С. Хрустиков, Н. В. Демидова, Г. И. Козинец // Проблемы гематологии и переливание крови. – 1977. – № 9 – С. 58–59.
2. Основы трансфузиологии / Под ред. М. Ф. Заривчацкого. – Пермь: Изд. Пермского Университета, 1995. – 318 с.
3. Abdel-Mageed A., Rosalio M.L.U., Hutcheson C.E. Effect of temperature variation on cell number, viability and clonogenic potential // Blood. – 1997. – Vol. 90. – P. 321b.

### **ВОЗМОЖНАЯ РОЛЬ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНОВ ГЛЮТАТИОН-S-ТРАНСФЕРАЗЫ (GST) M1, T1 И P1 В СТАРЕНИИ**

*В. А. Овсеян, Е. А. Бессолицына*  
*ФГУ «Кировский научно-исследовательский институт*  
*гематологии и переливания крови»*

Один из ключевых вопросов геронтологии заключается в выяснении роли генетических факторов в старении. Среди современных теорий старения, основанных на предположении, что ДНК является основной мишенью в клетке, доминирует теория соматических мутаций, согласно которой старение является результатом взаимодействия различных эндогенных и экзогенных повреждающих агентов с генетическим материалом клетки и постепенного накопления случайных мутаций в геноме соматических клеток [1–6]. Повреждения ядерной и митохондриальной ДНК соматических клеток, такие как точковые мутации, делеции и перестройки приводят к активации или инактивации специфических генов, вовлеченных в такие ключевые клеточные процессы, как регуляция клеточного цикла и контроль роста [7–9]. Накопление с возрастом таких мутаций в различных органах и тканях является основным фактором, определяющим развитие возрастной патологии, включая рак [10, 11]. В связи с этим несомненный интерес представляет полиморфизм ферментов системы биотрансформации ксенобиотиков. Ферменты, входящие в данную систему, осуществляют превращение экзогенных и эндогенных веществ в полярные водорастворимые метаболиты, легко выводимые из организма. Межиндивидуальные различия в активности этих ферментов могут вызвать устойчивость или повышенную чувствительность к повреждающим агентам [12]. В типичном варианте биотрансформация включает 3 последовательные фазы: фазу образования либо модификации функциональных групп (фаза 1), или фазу детоксикации, осуществляемой благодаря реакции конъюгирования (фаза 2), фазу выведения (фаза 3).

Ключевую роль во 2-ой фазе биотрансформации ксенобиотиков-детоксикации – играет надсемейство глутатион-S-трансфераз (GST). Последние являются цитозольными ферментами, катализирующими конъюгацию глутатиона с электрофильными атомами С, N, S, O как ксенобиотиков, так и эндобиотиков, активированных во время 1-ой фазы биотрансформации или вступающих в конъюгацию без предварительной активации, если являются достаточно электрофильными. Именно глутатионопосредованная детоксикация во многом обеспечивает резистентность клеток к перекисному окислению жиров, свободным радикалам, алкилированию белков и в предотвращении поломок ДНК, нейтрализуя действие широкого спектра ксенобиотиков, в том числе канцерогенов, фосфорорганических пестицидов, химиотерапевтических средств. Описаны 5 генных семейств, кодирующих GST: alpha, mu, theta, pi, zeta. В настоящее время имеются данные, указывающие на возможную роль полиморфизма кодирующих GST генов, таких как *GSTM1*, *GSTT1* и *GSTP1*, в патогенезе ряда заболеваний.

Целью настоящей работы явилось исследование возможной ассоциации дожития свыше 50 лет в г. Кирове с полиморфизмом генов *GSTM1*, *GSTT1* и *GSTP1*.

Материалом для исследования послужили образцы ДНК, выделенные из лейкоцитов периферической крови у двух групп практически здоровых лиц, проживающих в г. Кирове. Первая группа была сформирована из доноров, жителей г. Кирова в возрасте до 50 лет (191 человек), а вторая группа – из лиц в возрасте старше 50 лет (205 человек). Средний возраст доноров первой группы составил 37,5 года, а второй – 56,8 года. Генотипирование полиморфизмов генов *GSTM1* и *GSTT1* проводилось методом ПЦР, а гена *GSTP1* – методом ПЦР-ПДФ.

Анализ распределений частот встречаемости вариантов гена *GSTP1*, связанных с полиморфизмом Ile105Val, выявил достоверное различие между группами молодых и пожилых доноров. Частота встречаемости гомозигот «дикого» типа *GSTP1 105Ile/Ile* составил в группе пожилых доноров 44,39%, в группе же молодых доноров – 23,50% ( $p < 0,05$ ). Другими словами, частота встречаемости гомозигот по 105Ile в группе пожилых доноров в 1,89 раза превышала частоту гомозигот в группе молодых доноров. Гетерозиготы *GSTP1 105Ile/Val*, наоборот, чаще встречались среди молодых доноров: 66,12% в группе молодых доноров против 43,41% среди пожилых доноров ( $p < 0,05$ ).

Не было обнаружено статистически значимых межгрупповых различий при анализе частот встречаемости, вызванных делециями полиморфных вариантов генов *GSTM1* и *GSTT1*.

Из выше приведенных данных следует, что аллельное состояние гена *GSTP1*, возможно, связанное с формированием адаптационных ресурсов организма, играет важную роль для достижения пожилого возраста у жителей г. Кирова.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Газиев А. И., Подлущкий А. Я. Бредбери Р. Увеличение с возрастом частоты спонтанных и индуцированных  $\square$ -радиацией hprt-мутаций в лимфоцитах селезенки мышей // Докл. РАН. – 1994. – Т. 339. – С. 276–278.
2. Bohr V. A., Anson R. M. DNA damage, mutation and fine structure DNA repair in aging // Mutat. Res.– 1995. – Vol. 338. – P. 25–34.
3. Burnet F. M. The concept of immunological surveillance // Progr. Exp. Tumor Res. – 1970. – Vol. 13. – P. 1–27.
4. Lee C. M., Weindruch R., Aiken J. M. Age-associated alterations of the mitochondrial genome // Free Radical Biol. Med. – 1997. – Vol. 22. – P. 1259–1269.
5. Morley A. A. The somatic mutation theory of ageing // Mutat. Res. – 1995. – Vol. 338.– P. 19–23.
6. Vijg J. DNA sequence changes in aging: How frequent, how important? // Aging. Clin. Exp. Res. – 1990. – Vol. 2. – P. 105–123.
7. Скулачев В. П. Старение организма – особая биологическая функция, а не результат поломки сложной живой системы: биохимическое обоснование концепции Вейсмана // Биохимия. – 1997. – Т. 62. – С. 1369–1399.
8. Kovalenko S. A. Age-associated tissue bioenergetic decline and extensive mitochondrial DNA rearrangements // Успехи геронтологии. – 1999. – Т. 3. – С. 81–87.
9. Skulachev V. P. Cytochrome c in the apoptotic and antioxidant cascades // FEBS Lett.- 1998. – Vol. 423. – P. 275–280.
10. Anisimov V. N. Carcinogenesis and Aging. Vol. 1 & 2. – Boca Raton: CRC Press, 1987. – 165 p; 148 p.
11. Anisimov V. N. Age as a risk factor in multistage carcinogenesis // In: Comprehensive Geriatric Oncology / Balducci L., Ershler W. B., Lyman G., eds.- Amsterdam: Harwood Acad. Publ., 1998. – P. 157–178.
12. Баранов В. С., Баранова Е. В., Иващенко Т. Э., Асеев М. В. Геном человека и гены «предрасположенности». Введение в предиктивную медицину. – СПб.: Интермедика, 2000 – 271 С.

## СОДЕРЖАНИЕ АЛЮМИНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СОКАХ

*Н. П. Урванцева, А. М. Слободчиков*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Алюминий относится к элементам второго класса опасности. Биологическое действие алюминия проявляется во влиянии на обмен веществ, функционирование нервной системы, рост и размножение клеток. Способность алюминия к комплексообразованию вызывает снижение активности ферментов в организме.

Нами определялось содержание алюминия в соках овощей, фруктов, ягод и грибов, собранных в городской черте (садовое общество «Ягодка» г. Слободского), и фоновой зоне (д. Осиновка, 60 км от г. Слободского). Концентрация алюминия измерялась с помощью эриохромцианина-Р. ПДК алюминия в растительных соках составляет 10 мг/л. Результаты исследования образцов в сравнении с фоном и ПДК представлены в табл.

**Содержание  $Al^{3+}$  в соках овощей, фруктов, ягод и грибов (2006 г.)**

№	Объект	Исследуемый микрорайон города (с.о. «Ягодка»)			Фоновый участок (д. Осиновка, 60 км от г. Слободского)		
		$D_{cp}$	$C(Al^{3+})$ , мг/л	Сравнение с ПДК	$D_{cp}$	$C(Al^{3+})$ , мг/л	Сравнение с ПДК
1	Картофель	0,183	0,123	0,012	0,177	0,100	0,010
2	Морковь	0,511	0,413	0,041	0,510	0,410	0,041
3	Огурцы	0,080	0,011	0,001	0,073	0,010	0,001
4	Свекла	0,213	0,118	0,012	0,197	0,108	0,011
5	Томаты	0,187	0,103	0,010	0,187	0,103	0,010
6	Яблоки	0,423	0,331	0,033	0,403	0,308	0,031
7	Бузина	0,290	0,195	0,019	0,263	0,163	0,016
8	Крыжовник	0,573	0,477	0,047	0,500	0,388	0,039
9	Рябина	0,303	0,208	0,021	0,287	0,195	0,020
10	Смородина	0,140	0,045	0,004	0,176	0,062	0,006
11	Грибы	0,157	0,932	0,093	0,143	0,047	0,005

Выводы. Содержание ионов алюминия в соках плодов растений городской зоны выше концентрации алюминия соответствующих образцов урожая фоновой местности, так как более агрессивная среда города способствует переводу алюминия в подвижную форму.

Концентрации алюминия в соках овощей, фруктов, ягод и грибов, собранных в городе Слободском и районе (60 км от Слободского), отличаются друг от друга, но не превышают ПДК.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОКОВ  
ЯБЛОЧНЫХ ВОССТАНОВЛЕННЫХ, РЕАЛИЗУЕМЫХ  
НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ Г. КИРОВА**

*А. А. Кузнецова, О. Ю. Попова  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава, Киров*

С учетом того, что большая часть территории Российской Федерации не располагает благоприятными почвенно-климатическими условиями для выращивания овощей, плодов и ягод, плодоовощная промышленность имеет огромное значение в обеспечении населения качественным и разнообразным питанием.

Целью работы являлось выявление лучшего яблочного сока разных производителей среди образцов низкого и среднего ценовых сегментов.

В ходе проведенных исследований была дана сравнительная оценка качества яблочных соков различных производителей, реализуемых на рынке г. Кирова. Для определения качества яблочных соков были использованы органолептические и физико-химические методы исследования по определению

массовой доли сухих растворимых веществ, титруемых кислот, сахаров, витамина С, содержания нитратов.

Объектом изучения в данной работе были выбраны яблочные соки «Тонус» (ЭКЗ «Лебедянский»), «Добрый» («Мултон»), «Любимый сад» («Вимм-Билль-Данн»), «Красавчик» («Санфрут») и «Фруктовый сад» (ЭКЗ «Лебедянский»).

В результате проведенной экспертизы установлено, что исследованные образцы яблочного восстановленного сока обладают достаточно высокими показателями качества, кроме соков «Тонус» и «Любимый сад». Наилучшие свойства по органолептическим и физико-химическим критериям имеет сок «Фруктовый сад».

Наибольшее содержание витамина С обнаружено в соке «Добрый», который по органолептическим показателям и содержанию сухих веществ стоит на одном из последних мест, поэтому можно высказать предположение, что в сок дополнительно ввели аскорбиновую кислоту.

Наибольшее содержание нитратов обнаружено в соке «Тонус». По определению кислотности у соков «Добрый» и «Любимый сад» рН превышает допустимые нормы ГОСТ, в связи с этим они имеют кисловатый вкус, что подтверждается органолептической оценкой.

Основной объем продаж на потребительском рынке г. Кирова приходится на фруктовые соки низкого ценового сегмента («Фруктовый сад», «Добрый», «Привет», «Любимый сад» и т.д.). Это связано с относительно невысоким уровнем доходов населения.

Главным фактором, определяющим спрос на фруктовые соки, является цена. Лидером покупательского спроса среди яблочных соков в г. Кирове является сок «Фруктовый сад». Показатели качества яблочных соков низкого ценового сегмента соответствуют нормативным требованиям, и широкое их потребление может принести пользу здоровью людей всех возрастных категорий.

## **КАЧЕСТВО ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНОЙ ЗОНЕ**

*О. П. Мочалова, О. С. Полудницына, О. А. Ширикова  
Кировская государственная медицинская академия, Киров*

Одним из важнейших компонентов рациона современного человека являются овощи. Для плодов и овощей наиболее характерной является опасность, связанная с загрязнением нитратами.

На содержание нитратов существенное влияние оказывают агроэкологические условия местности, в том числе запас и состояние азота и других питательных элементов в почве, влажностный, температурный и световой режимы выращивания культуры, и забытые захоронения токсичных отходов, зоны их уничтожения. Очень часто на этих территориях размещены личные подсобные хозяйства.

Существенную роль в производстве плодоовощной продукции играют садоводческие общества, расположенные вблизи или даже в черте города. Некоторые горожане размещают свои садовые участки вдоль автомобильных или железных дорог (зоны загрязнения почвы тяжелыми металлами: свинцом, медью и др.). Выращиваемая на этих участках продукция потребляется не только самими садоводами, но и, минуя санитарный контроль, продается населению города.

Существенным фактором загрязнения плодоовощной продукции в личных хозяйствах токсичными веществами является слабая подготовка большинства садоводов в области агрономии. В результате при использовании удобрений и средств защиты растений нарушаются сроки и дозы их применения, не соблюдаются прилагаемые инструкции, не учитываются сроки годности препаратов и правила их хранения.

В связи с этим на кафедре товароведения и экспертизы Кировской государственной медицинской академии были проведены сравнительные исследования содержания нитратов в овощной продукции, выращенной в личных хозяйствах, на полях ЗАО племзавода «Красногорский» и вблизи зоны уничтожения химического оружия (Марадыково). Целью исследования явилось изучение влияния удобрений, отходов уничтожения химического оружия на содержание нитратов в овощах, в частности в картофеле и моркови. Исследования проводились по стандартным методикам. Для определения содержания нитратов использовали иономер «Нитрат-тест». Образцы картофеля и моркови отобраны по средним размерам и массе 70–100 г из 16 районов Кировской области. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица

### Содержание нитратов в овощах

Содержание нитратов, мг/кг сырой массы		Картофель		Морковь (поздняя)	
		Весна 2006 г	Осень 2006 г	Весна 2006 г	Осень 2006 г
Личные хозяйства Кировской области	Среднее по образцам	107	117	57	61
	Минимальное	17	28	3	5
	Максимальное	207	325	320	488
	Допустимое	250		250	
ЗАО племзавода «Красногорский»		52	60	10	22

Результаты исследований показали, что все образцы овощей Красногорского по содержанию нитратов соответствовали нормативным документам, в то время как в каждом третьем образце картофеля, выращенного в условиях личного хозяйства, содержание нитратов достигало или превышало допустимый уровень. Экологическая обстановка на территории Кировской области обостряется в связи с ликвидацией химического оружия в Марадыково. Поэтому для анализа был взят образец картофеля, выращенного в зоне уничтожения

химического оружия. В данном образце уровень нитратов оказался самым низким (11 мг Iкг). Этот факт требует дальнейших исследований.

Особое внимание следует уделить образцам моркови, в том числе с разветвленными корнями. В некоторых образцах содержание нитратов превышает допустимый уровень в полтора раза. В ходе сравнительного анализа установлено, что содержание нитрат-ионов в овощах в осенний период значительно выше, чем весной. Можно сделать вывод, что в процессе хранения содержание нитратов понижается в среднем на 10–20%.

Результаты исследований показывают, что плодоовощная продукция, выращиваемая в условиях приусадебного хозяйства, может представлять опасность для здоровья потребителей.

## **КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИТАМИНА С В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ**

*Р. С. Койкова, О. В. Огородникова, Т. В. Помаскина  
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В организм человека витамины поступают только с пищей и выполняют в нем каталитическую функцию, принимая участие в образовании и работе ферментативных систем. Недостаточное количество витаминов приводит к появлению дефектов и беспорядка в химических превращениях, что служит причиной развития многих болезней и преждевременного старения.

Витамин С (аскорбиновая кислота) в организме участвует в следующих процессах: окисление НАД–Н<sup>+</sup> в микросомах печени; образование коллагена; метаболизм тирозина; гидроксирование пролина и лизина; активирование ряда ферментов (аргиназа, папаин, печеночная эстераза, каталаза); ингибирование ряда ферментов (уреаза, β-амилаза); транспорт железа плазмы и включение его в состав тканевого ферритина и т. д.

Витамин С содержится практически во всех пищевых продуктах, однако источником аскорбиновой кислоты являются фрукты, овощи, зелень. Продукты животного происхождения отличаются более низким содержанием витамина С.

При недостатке в пище аскорбиновой кислоты возникает состояние гиповитаминоза, характеризующееся быстрой утомляемостью, сонливостью, часто бессонницей. Наблюдается потеря аппетита, при более глубокой форме гиповитаминоза отмечены разлитые боли в различных частях тела. При длительном периоде недостаточности насыщения организма витамином С развивается авитаминоз – цинга. Появляются точечные кровоизлияния под кожу, а при очень глубоких формах скорбута – кровоизлияния в мышцы и во внутренние полости тела, что может служить причиной гибели от цинги. Признаком цинги является кровоточивость десен с последующим расшатыванием и выпадением зубов. При недостаточной насыщенности витамином С часто наблюдается повышенная хрупкость костей, костные переломы.

Суточная потребность человека в витамине С составляет в среднем 50–75 мг/сутки (табл. 1). Для предупреждения цинги достаточно 25–30 мг аскорбиновой кислоты в сутки.

Таблица 1

**Зависимость суточной потребности в витамине С от возраста**

Категория	Возраст, годы	Потребность в витамине С, мг/сутки
Дети и подростки	0–0,5	30
	0,5–1	35
	1–3	40
	4–10	45
	11–14	50
Взрослые	с 15 лет и старше	60

Исследовали количественное содержание аскорбиновой кислоты в моркови, картофеле, ананасовом соке «Моя семья» и детском молочном питании «Малыш».

Для определения концентрации витамина С в овощах и сухой молочной смеси нами был избран титриметрический метод с использованием в качестве титранта 2,6-дихлорфенолиндофенола.

С помощью фотоэлектроколориметрического метода определялось содержание аскорбиновой кислоты в ананасовом соке. В качестве окрашенного вещества был применен реактив Фолина, который при взаимодействии с витамином С восстанавливается до метиленовой сини. Определение велось при светофильтре № 7, длина волны – 560 нм с предварительным построением калибровочного графика.

Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Количество витамина С в продуктах питания**

Исследуемый объект	Содержание витамина С, мг/кг продукта
Свежая морковь	89,6
Морковь старого урожая	56,0
Свежий картофель	223,0
Картофель старого урожая	94,1
Сухая молочная смесь «Малыш»	460,0
Ананасовый сок «Моя семья»	9,15 мг/л

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1) содержание витамина С в овощах значительно уменьшается при хранении (в 1,6 раза для моркови; в 2, 4 раза для картофеля);

2) содержание витамина С в 100 г свежей моркови составляет 15% от суточной нормы его потребления; в 100 г свежего картофеля – 37% (однако при термической переработке аскорбиновая кислота разрушается);

3) в сухой молочной смеси «Малыш» содержится такое количество аскорбиновой кислоты, которое достаточно для покрытия суточной потребности младенца;

4) концентрация витамина С в 100 мл ананасового сока такова, что составляет 1,5% от суточной нормы;

5) содержание аскорбиновой кислоты в соке «Моя семья» значительно ниже указанного на упаковке (45 мг в 100 г).

Выбранные нами методы анализа достаточно просты в выполнении и могут быть включены в учебный процесс для студентов специальностей «Химия», «Экология», «Биология» в рамках целого ряда учебных дисциплин (аналитическая, органическая и биологическая химия, органический синтез).

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ ГОРОДА КИРОВА**

*С. Г. Аккузина, Я. Г. Бусоргина  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава, Киров*

На сегодняшний день очень остро стоит проблема потребления населением натуральных, а самое главное, экологически чистых продуктов питания.

Но на прилавках магазинов регистрируют наличие некачественной, а в некоторых случаях небезопасной продукции для здоровья людей. Даже такая продукция детского и диетического питания как молоко не застрахована от фальсификации.

Нами проведена работа по выявлению ряда фальсификации молока с использованием утвержденных методов исследования.

Объектами исследований было выбрано молоко с массовой долей жира 2.5%, расфасованного в пакеты из полиэтиленовой плёнки:

№ 1 ОАО «Слободской молочный комбинат», Слободской р-н, д. Стулово;

№ 2 ОАО «Унинский маслозавод», г. Уни;

№ 3 Племзавод ФГУП Учхоз «Чистые пруды» Вятской ГСХА;

№ 4 ОАО «Молочный завод «Вятский»», пгт. «Фалёнки»;

№ 5 ОАО «Лактис» п. Пижанка.

Результат исследования представлены в таблицах 1 и 2.

По полученным результатам установлено, что данные объекты по физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТа.

Исключение составляет молоко «Российское» (производитель пгт. Фалёнки). Оно имеет плотность 1025г/см<sup>3</sup>, что ниже нормы.

Таблица 1

**Физико-химические свойства молока**

Объекты исследования	Кислотность, °Т	Плотность г/см <sup>3</sup>	Массовая доля белка в %	СОМО, °А	Массовая доля казеина в %
№ 1	18	1027	3,1	7,81	2,4
№ 2	17	1027	2,7	7,81	2,1
№ 3	18	1028	2,9	8,06	2,3
№ 4	17	1025	2,7	7,31	2,1
№ 5	19	1030	3,1	8,56	2,4

Таблица 2

**Показатели фальсификация молока**

Объекты исследования	Наличие			
	соды	крахмальной муки	воды	антибиотиков
№ 1	+	-	-	+
№ 2	+	-	-	-
№ 3	+	-	-	-
№ 4	+	-	+	-
№ 5	+	-	-	-

В ходе проведённых исследований было выявлено, что во всех отобранных образцах молока имеется сода. Наличие крахмальной муки в молоке обнаружено не было.

Кроме того, опытным путём было подтверждено наличие антибиотиков в образце № 1 (производитель ОАО «Слободской молочный комбинат»).

Таким образом:

1. По основным физико-химическим показателям исследованные образцы молока являются качественными.

2. Выявлены фальсификации молока водой и содой, что повлияло на плотность образца № 4 (пгт. «Фалёнки»), а также на кислотный состав и сроки хранения всех остальных образцов.

3. В пробе молока № 1 обнаружены антибиотики, что указывает на не безопасность этого образца для здоровья человека.

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА ЙОГУРТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ ГОРОДА КИРОВА**

*С. Г. Аккузина, О. В. Дмитрова*  
 ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава, Киров

Каждый в своей жизни употреблял такой кисломолочный напиток как йогурт. В силу своих вкусовых особенностей он способен вызвать у потребителя только положительные эмоции.



Пищевая ценность йогурта обусловлена его биологической и энергетической ценностью, а также легкой усвояемостью. Этот продукт отличается высоким содержанием белка и низким содержанием лактозы. Данный факт оказывает влияние на формирование свойств йогурта.

Кроме отличных вкусовых качеств он обладает профилактическим действием и диетическими свойствами. Так его регулярное употребление улучшает пищеварение, поддерживает баланс кишечной микрофлоры, стимулирует работу желудочно-кишечного тракта, и, наконец, легко усваивается даже теми, чьи организмы не принимают лактозу. Кроме того, используемый штамм молочнокислой бактерии в закваске йогуртов способствует расщеплению жиров, снижают психические расстройства, оказывают губительное действие на гнилостную микрофлору кишечника.

С целью подтверждения биологической ценности йогуртов, реализуемых в торговых организациях г. Кирова, проведена экспертиза по показателям качества стандарта.

Для исследования выбраны 3 образца вязких йогуртов в упаковке Тетра-Пак, изготовленные по ГОСТ 51331 – 99: йогурт «Лада» Нижегородского молочного комбината, йогурт «Фругурт» Царицынского молочного комбината, йогурт «Вятушка» Кировского молочного комбината

Образец «Вятушка» имел консистенцию гелеобразную, характер сгустка однородный не растрескавшийся, свойственный вязкому йогурту. Цвет молочно-розовый, свойственный внесенному ароматизатору – персику, краситель натуральный – кармин. Вкус в меру сладкий, свойственный внесенному ароматизатору, не пустой, без посторонних привкусов. Запах ароматный привлекательный без посторонних.

Образец «Лада». Консистенция продукта желеобразная, с однородным не разрушенным сгустком. Цвет продукта молочно-оранжевый, свойственный внесенному ароматизатору – абрикос, с использованием натурального красителя – аннато. Йогурт ароматный без постороннего запаха. Вкус продукта сладкий, свойственный внесенному ароматизатору – абрикос, без посторонних привкусов.

Образец «Фругурт» с ароматом ананас – дыня. Консистенция продукта очень водянистая, не свойственная вязкому йогурту. Цвет продукта не привлекательный зеленовато-желтый. Аромат не определенный, не понятный. Нельзя определить, к какому ароматизатору относится. Вкус очень кислый не сладкий, не свойственный ни одному из внесенных ароматизаторов.

Физико-химические исследования проводились по следующим показателям: кислотность, массовая доля белка, массовая доля сухих веществ, массовая доля сахарозы (табл. 1).

**Физико-химические показатели йогуртов**

Наименование образца	Кислотность в градусах Тернера	Массовая доля белка %	Массовая доля сухих веществ %	Массовая доля сахарозы %
«Лада»	145	3.4	10.4	8.7
«Вятушка»	122	3.6	12.5	6.0
«Фругурт»	130	3.45	9.9	10.8

**Выводы**

Йогурт является пищевым продуктом, обладающим высокой пищевой и энергетической ценностью, которая определяется высоким содержанием белка и низким содержанием углеводов.

В результате исследования отобранных образцов по органолептическим показателям йогурт «Вятушка» г. Киров и «Лада» Нижн. Новгород соответствует нормативным показателям. Йогурт «Фругурт» Московской области по показателям консистенция и вкус является не качественным.

При изучении физико-химических свойств среди отобранных образцов выявлен не качественный – йогурт «Лада» по показателю кислотность.

В результате проведения исследований установлено, что один из образцов йогурт «Вятушка» г. Киров является стандартным по всем показателям.

## **САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

*Н. Н. Трапицына, Л. Свинолупова, А. С. Ярмоленко  
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Известно, что полимерные упаковочные материалы не только защищают от воздействий окружающей среды пищевые продукты, но и оказывают влияние на их качество. Полимерные упаковочные материалы могут загрязнять окружающую среду и пищевые продукты остатками мономеров, катализаторов полимеризации, ингредиентами полимерной композиции и продуктами ее деградации.

В работе исследованы полимерные материалы, используемые для упаковки молока и молочных продуктов на Слободском молочном комбинате. Это материалы на основе полиэтилена без минеральных добавок и полиэтилена с минеральными добавками, полистирола. Кроме того, исследовался и комбинированный многослойный материал «Буфлен», состоящий из полиэтилена, алюминия, бумаги, полиэтилена.

Исследуемые полимерные материалы выдерживались в модельных (имитирующих) средах: растворах молочной кислоты или дистиллированной воде. Затем растворы исследовались на содержание ионов металлов, фенола, формальдегида, ацетальдегида, метанола, бензола, толуола, эпихлоргидрина, аце-

тона, стирола. Кроме того, проверялись окисляемость и бромлирующиеся вещества методом йодометрии.

Проведенными исследованиями установлена миграция из полимерных материалов ионов металлов цинка, магния, железа, кадмия, алюминия, свинца, марганца. По окисляемости исследуемые полимеры распределились в следующей последовательности: полиэтилен с добавками > полистирол > «Буфлен» > полиэтилен без добавок. По количеству бромлирующихся веществ полимеры распределились: полистирол > «Буфлен» > полиэтилен с добавками > полиэтилен без добавок. В растворах обнаружены фенол, формальдегид, ацетальдегид, метанол, бензол, толуол, ацетон, стирол, эпихлоргидрин. Содержание последних было ниже предельно-допустимых концентраций. Выявленные закономерности объясняются строением полимеров, составом композиции, процессами их деструкции.

## **ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ БИФИДОБАКТЕРИЙ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Е. В. Шехурдина, А. С. Ярмоленко*

*Кировская государственная медицинская академия,  
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В последнее десятилетие XX века во всём мире получило широкое признание развитие нового направления в пищевой промышленности: функциональное питание. В связи с этим в пищевой технологии появилось понятие «здоровое питание». Использование пробиотиков и эубиотиков – препаратов и продуктов на основе живых микроорганизмов из числа представителей нормальной микрофлоры человека и животных – является важным элементом концепции здорового питания населения, одним из наиболее эффективных и физиологических путей профилактики нарушения микробиоценоза желудочно-кишечного тракта и лечения развивающихся вследствие этого ряда вторичных расстройств не только пищеварительной, но и иммунной системы.

В настоящее время отмечается значительный рост числа заболеваний, связанных с изменением видового состава микрофлоры человека (дисбактериоз). При данных изменениях микрофлоры нарушаются процессы усвоения организмом питательных веществ. Изменяются ферментативные реакции, а также резко снижается синтез витаминов. Увеличение числа людей, страдающих дисбактериозом, связано с тем, что сегодня всё чаще применяют в пищу консервированные продукты, продукты быстрого приготовления, а также не рационально используют антибиотики и другие медицинские препараты.

Для повышения уровня здоровья населения, профилактики заболеваний в Кировской области предприятием Межотраслевого научно-производственного комплекса «Вяткабиопром» освоен выпуск лечебно-профилактических продуктов на основе элитной коллекции бифидобактерий Московского НИИ им. Габричевского:

**Продукт ряженковый «Бифидум Неженка».** Рекомендуется детям с 1,5 месячного возраста и взрослым.

**Продукт простоквашный «Бифидум Снежинка».** Рекомендуется детям с 1,5 месячного возраста и взрослым.

**Продукт простоквашный «Бифидум Снежинка».** Он содержит витамины 12 основных групп и предназначен для восполнения их недостатка у детей. Рекомендуется детям с 12 месячного возраста и взрослым

**Продукт простоквашный «Бифифрукт»** Ароматизированный продукт. В отличие от других йогуртов не содержит сахара, крахмала и консервантов. Рекомендуется детям с 12 месячного возраста и взрослым.

**Продукт сметанный «Бифидум Сметана»,** с содержанием жира 17%. В отличие от обычной сметаны продукт обогащён лечебным комплексом бифидобактерий. Рекомендуется детям с 12 месячного возраста и взрослым.

**Биокомплекс «Нормофлорин Б»** – это жидкий концентрат лечебных штаммов живых бифидобактерий. Рекомендуется употреблять с 1,5 месячного возраста.

**Биокомплекс «Нормофлорин Л»** – это жидкий концентрат лечебных штаммов живых лактобактерий. Рекомендуется употреблять с 1,5 месячного возраста.

**Продукт варенцовый «Бифидум Лакомка»** обладает не только приятным сладким, фруктово-ягодным вкусом, но и оказывает лечебное действие, т. к. содержит бифидобактерии. Рекомендуется детям с 12 месячного возраста. Данная продукция содержит живые бифидо- и лактобактерии в высоких концентрациях ( $10^8$ – $10^{10}$  микробных тел в 1 мл).

Уникальное сочетание высоких концентраций живой бифидофлоры, биологически активной культуральной среды и высоких диетических и вкусовых качеств, а также отсутствие противопоказаний к применению делает продукцию привлекательной для всех возрастных категорий населения. Продукцию данного предприятия рекомендуют включить в рацион питания: больным, страдающим заболеваниями желудочно-кишечного тракта (гастриты, колиты, язвенная болезнь); детям, страдающим диспепсией, диатезами, частыми простудными заболеваниями; после длительной терапии антибиотиками; в послеоперационный период; для профилактики и лечения дерматозов и алергодерматозов; при некоторых гинекологических заболеваниях, связанных с нарушением микрофлоры организма (баквагинозы и т. д.); при подготовке и искусственном вскармливании ребёнка.

# ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА РЫНКЕ Г. КИРОВА

*А. Д. Обухова, С. Г. Аккузина*  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава, Киров

Органолептические свойства продукции являются одними из основных при оценке её качества.

Нами было проведено исследование органолептических показателей качества сгущенных молочных консервов с сахаром согласно ГОСТ 2903-78.

В качестве объектов были выбраны сгущенные молочные консервы с сахаром следующих производителей:

- Объект №1 ОАО «Белмолпродукт» г. Белгород;
- Объект № 2 ОАО «Рогачевский МКК» республика Беларусь;
- Объект № 3 ОАО «Унинский маслозавод» Кировская область;
- Объект № 4 ОАО «Уржумский маслодельно-сыродельный завод» г. Уржум;
- Объект № 5 ОАО «Лиановский МК» г. Москва.

В работе использовались методы дегустации и математической статистики.

Для дегустационной экспертизы была разработана условная балльная шкала показателей. Исследования производились группой, состоящей из 11 экспертов.

Результаты оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1

## Условная балльная оценка органолептических показателей качества

Объекты	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	Общий балл
1	4,18	4,36	4,91	13,45
2	4,73	4,82	4,82	14,37
3	4,36	4,36	4,45	13,17
4	4,27	3,45	4,64	12,36
5	4,67	4,27	4,82	13,76

В данных таблицы Объект № 2 (республика Беларусь) набрал большее количество баллов (14,37) по всем органолептическим показателям. Сгущенное молоко производителя ОАО «Уржумский маслодельно-сыродельный завод» по консистенции (песчанистая) не соответствует требованиям стандартов. Образцы других производителей набрали примерно одинаковое количество баллов (от 13,17 до 13,76).

С целью интерпретации результатов дегустации определяли коэффициент весомости показателей и уровень качества математическим методом (табл. 2).

**Уровень качества сгущенных молочных консервов с сахаром**

Объект исследования	Коэффициент весомости			Уровень качества
	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	
1	0,31	0,32	0,36	9,79
2	0,33	0,34	0,34	10,65
3	0,33	0,33	0,34	9,66
4	0,34	0,28	0,37	9,11
5	0,34	0,31	0,35	10,11

По результатам исследований объектов наиболее весомыми органолептическими показателями являются цвет, а также вкус и запах. При расчете уровня качества установлено, что объекты № 2 и № 5 имеют наивысшие значения (10,65 и 10,11 соответственно), что подтверждает данные дегустации.

Сгущенное молоко, произведенное в г. Уржум Кировской области, обладает низким значением уровня качества – 9,11, т. к. один из его органолептических показателей не соответствует требованиям стандарта (песчаная консистенция).

С целью установления достоверности результатов органолептической оценки определена степень согласованности экспертов. Согласно градации коэффициент вариации степень согласованности экспертов по объектам № 1, № 2 и № 5 высокая, а у объектов № 3 и № 4 – выше средней.

Достоверность полученных результатов высокая.

Выводы:

При органолептической оценке качества исследованных образцов установлено, что сгущенное молоко ОАО «Рогачевский МКК» республики Беларусь получило наивысший общий балл по условной балльной шкале.

В результате математической обработки полученных данных выявлено, что сгущенное молоко производителей ОАО «Рогачевский МКК» республика Беларусь и ОАО «Лиановский МК» г. Москва имеют самый высокий уровень качества: 10,65 и 10,11 соответственно.

Достоверность полученных результатов исследований высокая, т. к. степень согласованности экспертов высокая, а коэффициент вариации низкий.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МОЛОКА (ЖИРНОСТЬ 3,2%)  
РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

*Т. Л. Попов, О. Ю. Попова  
ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава, Киров*

В ходе выполнения исследований впервые была выполнена сравнительная оценка качества молока жирностью 3,2%, производимого различными предприятиями и реализуемого на рынке г. Кирова.

Для определения качества молока использовались органолептические и физико-химические методы исследования. Оценка покупательского спроса проводилась методом опроса в форме анкетирования.

Органолептические и физико-химические исследования молока проводились в лаборатории товарной экспертизы ФЭТ Кировской ГМА, в лаборатории микробиологии Кировской ГМА, а также в лаборатории ООО МНПК «Вяткабиопром».

В результате проводимой экспертизы установлено, что по органолептическим показателям более высокий балл получило молоко Сунского маслодельного завода. Низший балл среди образцов показало молоко производства поселка Чистые Пруды (Учхоз).

Результаты органолептической оценки были подтверждены физико-химическими исследованиями. В ходе работы были определены кислотность, плотность, массовая доля белка, жира и сухих веществ, а также микробиологические показатели общей загрязненности молока кишечной палочкой.

Важнейшим показателем свежести молока является кислотность. Худшим по этому показателю является молоко производства Вожгалы. Самое низкое значение имеет образец производства Чистые Пруды, однако, это может быть связано с тем, что в его составе обнаружено содержание соды.

Массовая доля жира традиционно является показателем, на который ориентируется потребитель.

На основании проведенной экспертизы можно сделать вывод, что указанной на маркировке жирности соответствует молоко производства поселка Суна, поселка Вожгалы и города Кирово-Чепецка.

Определение плотности показало, что все представленные образцы молока имеют более высокие показатели, чем предусмотрено ГОСТом. Наибольшую плотность имеет молоко производства поселка Вожгалы, поселка Пасегово и поселка Чистые Пруды (Учхоз). Причиной этого может быть обнаруженное наличие крахмала в этих образцах. Повышенное значение плотности, вероятно, связано с высоким содержанием белка в этих образцах, которое примерно в полтора раза превышает величину, указанную на маркировке. В молоке данных производителей содержание сухого вещества имеет наибольшее значение.

По микробиологическим показателям молоко всех производителей бактериологической загрязненности не имеет.

Исследования по определению натуральности молока показали, что в молоке всех производителей обнаружены фальсифицирующие вещества: аммиак, сода, крахмал. Наличие аммиака в молоке производства Кирово-Чепецкого молокозавода может быть обусловлено плохой экологической обстановкой в данной местности.

Поскольку качество коровьего молока является главным фактором, определяющим спрос на потребительском рынке, то необходимо отметить, что из выбранных нами образцов наиболее близкие к нормативным показатели имеет молоко производства поселка Суна. Худшим может считаться образец молока поселка Чистые Пруды (Учхоз).

Основной объем продаж на потребительском рынке города Кирова приходится на продукцию Кировского и Кирово-Чепецкого молочных заводов. Это связано, в первую очередь, с высокими вкусовыми качествами молока, выпускаемого данными предприятиями.

Исходя из полученных результатов интегрального показателя конкурентоспособности молока можно сделать вывод, что наиболее конкурентоспособным продуктом является молоко «Российское» п. Суна, наименьший результат получило молоко Пасеговского молокозавода.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

*А. Н. Васильева, С. А. Поторочина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Люди давно научились ценить питательные и целебные свойства молока. Оно незаменимо для питания истощенных, ослабленных и утомленных людей, повышает сопротивляемость организма, нормализует обмен веществ и особенно полезно людям, работающим с радиоактивными и токсическими веществами.

Вместе с тем, этот полезный продукт в результате его фальсификации может нанести непоправимый вред организму. Помимо разбавления молока водой к нему добавляют муку и крахмал – для увеличения устойчивости к свертыванию; различные химические вещества (соду, формалин, дихромат калия и др.) – для улучшения внешнего вида и увеличения срока хранения. Соединения, содержащие в своем составе нитрат-ион, специально к молоку не добавляют, но они могут попасть в организм животного через растения, под которые вносились большие количества азотных удобрений. Все они опасны для человека. Например, длительное употребление молока, содержащего соду, отрицательно сказывается на работе желудочно-кишечного тракта. При разовом употреблении молока с добавленным к нему формалина может наступить отравление, при котором поражаются слизистые оболочки рта, желудка, кишечника. Даже тот факт, что молоко в герметичных пакетах приобретено в магазине, не обеспечивает полной гарантии качества: в результате плохой термической обработки молока (пастеризации), в нем при хранении начинают активно размножаться и накапливаться бактерии, вызывающие различные инфекционные заболевания.

Такая ситуация стала возможной в условиях рыночной экономики, в результате жесткой конкуренции между различными производителями молочной продукции (на прилавках магазинов и на рынках огромный ассортимент молочных товаров). К сожалению, своевременную и полную информацию о качестве молочных продуктов потребитель получает далеко не всегда, а нередко население с целью повышения покупательского спроса специально дезинформируется.



Цель настоящей работы – подбор и апробирование таких методик, направленных на оценку качества молока, которые, с одной стороны, соответствовали бы требованиям ГОСТа, а с другой – были бы достаточно простыми по выполнению и приборно-реактивному обеспечению, чтобы даже в школьных условиях учащиеся самостоятельно или с помощью учителя смогли оценить качество молочной продукции различных производителей или частных подворий.

В результате проработки нормативной документации и учебно-справочной литературы были отобраны методики для определения органолептических свойства молока, плотности, кислотности, фальсификаций (примеси соды, формалина, дихромата калия, крахмала и муки, нитратов, воды), качества пастеризации молока, редуцтазной пробы, содержания в молоке сухого вещества и белков, определения свежести и стойкости молока (кислотно-кипятильная проба – по А. Войткевичу, алкогольная проба). Объектом исследования при апробировании указанных методик стало молоко двух производителей: молоко «Вятское» Пасеговского молокозавода и молоко питьевое ОАО «Лактис» (п. Пижанка). Основные результаты работы:

– по изучаемым показателям на момент исследования отклонений от требований ГОСТа не выявлено;

– методики достаточно просты и информативны и могут с успехом использоваться на факультативных занятиях в школе (что и планируется провести в ближайшее время в одной из школ г. Кирова).

## **КАЧЕСТВО ЖИВОГО КАРПА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА РЫНКЕ Г. КИРОВА**

*А. В. Крылова*

*Кировская государственная медицинская академия, Киров*

В России торговля живой рыбой скорее исключение, чем правило. Хотя руководство многих рынков и магазинов признает, что живой товар может служить неплохой приманкой для покупателя.

Живая рыба – наиболее высококачественное сырье, т. к. в ней сохраняются все питательные вещества, и по вкусовым свойствам живая рыба превосходит охлажденную и мороженую.

Для реализации в живом виде используют наиболее устойчивые виды пресноводных и полупроходных рыб. Наибольший интерес для торговли представляет семейство карповых.

В Кировской области имеется несколько частных прудов для разведения карпа. Но лишь один из них, по данным торговых организаций, поставляет живую рыбу в магазины г. Кирова – ООО «Рыбхоз Филипповка» Кирово-Чепецкого района.

Правильная реализация живой рыбы – еще один шаг к здоровому образу жизни. В реализацию должна поступать только бодрая рыба. Слабая и очень

слабая рыба отправляется на переработку в предприятия общественного питания. Уснувшая рыба должна быть выловлена и реализована охлажденной.

В магазинах живую рыбу необходимо содержать в аквариумах различной конструкции, при  $t^{\circ}$  не выше  $15^{\circ}\text{C}$  без корма 1–2 суток.

В качестве объектов для проведения экспертизы был выбран живой карп, приобретенный в различных торговых точках. Характеристика исследуемых образцов представлена в табл.

Таблица

### Характеристика исследуемых образцов

№	Производитель	Магазин, где приобретен товар
1	ООО «Рыбхоз «Филипповка»	с/м «Глобус»
2	ООО «Рыбхоз «Филипповка»	М-н «Рассвет»
3	Частный пруд с. Просница	У магазина «Мечта»
4	Частный пруд. пос. Юрья	Пос. Юрья
5	Река Вятка	Центральный рынок

Экспертиза качества проводилась по органолептическим показателям, где определялось физиологическое состояние рыбы, внешний вид, цвет и запах жабр, состояние глаз, состояние чешуи. Оценка свежести рыбы проводилась бактериоскопическим исследованием путём микроскопирования мазков-отпечатков с поверхности тела рыбы и из глубоких слоев мышц.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы.

Карп живой (ООО «Рыбхоз Филипповка»), реализуемый в магазине «Рассвет», соответствует ГОСТ по микробиологическим показателям, но по физиологическому состоянию относится к очень слабой рыбе, следовательно, этот карп должен быть усыплен и реализован по цене охлажденной прудовой рыбы.

Карп живой (ООО «Рыбхоз Филипповка»), реализуемый с супермаркете «Глобус», реализовывался уснувшим по цене живого, что является информационной фальсификацией. Данный образец по органолептическим показателям не соответствует ГОСТу.

Карп свежевывловленный из р. Просница превышает допустимые нормы по микробиологическим показателям. Возможно по причине нарушения правил транспортировки и реализации живой рыбы рыбаками-любителями, либо водоем обитания данной рыбы сильно загрязнен.

Карп свежевывловленный в р. Вятка не соответствует ГОСТу по органолептическим и микробиологическим показателям.

В результате проведения экспертизы установлены несоответствия фактических показателей требованиям ГОСТа. Причиной этого является: нарушение правил реализации живой рыбы и реализация товара частными лицами без ветеринарного заключения и заключения о качестве.

Сегодня рынок живой рыбы в г. Кирове развивается; каждый магазин желает продавать живого карпа, т. к. спрос на эту продукцию растет.

ООО «Рыбхоз Филипповка» – единственный поставщик живого карпа в магазины города и имеет все необходимые нормативные документы для легальной реализации данного товара.

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВИНОГРАДНЫХ НАТУРАЛЬНЫХ КРАСНЫХ ПОЛУСЛАДКИХ ВИН, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ Г. КИРОВА ЧЕРЕЗ ООО «СОМЕЛЬЕ»**

*И. В. Сергеева, О. Ю. Попова*  
*ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрова, Киров*

В связи с последними событиями, сложившимися на алкогольном рынке России, наиболее актуальным становится экспертиза качества и сравнение потребительских свойств виноградных натуральных вин. Запрет реализации молдавских и грузинских вин на российском рынке показывает неблагоприятную ситуацию, требующую постоянного контроля со стороны соответствующих государственных органов и поддержания потребительских свойств вин на высоком уровне.

Отличительная особенность красного винограда в том, что он содержит главные компоненты, имеющие прямое отношение к сердечно-сосудистой системе и процессу кроветворения. Это прежде всего витамины группы В, весьма положительно влияющие на синтез гемоглобина; витамин Р (флавоноиды) и вещества, обладающие Р-витаминной активностью (дубильные вещества и антоцианы), укрепляющие стенки кровеносных сосудов, улучшающие их эластичность, повышающие капиллярную проходимость и нормализующие кровяное давление; макроэлемент калий и микроэлементы: железо, медь, кобальт и цинк. Поэтому красный виноград особо необходим при кровопотерях, общем истощении и малокровии (анемии). Глюкоза, содержащаяся в плодах винограда, положительно влияет на мышечный тонус и сократительную деятельность сердца.

Целью данной работы являлась экспертиза качества и сравнительный анализ потребительских свойств натуральных красных полусладких вин, производимых болгарскими и молдавскими предприятиями.

Для решения поставленных задач использовались дегустационные методы по определению органолептических показателей, стандартные методики по определению физико-химических показателей (объемной доли этилового спирта, массовой доли сахаров и титруемых кислот).

Проведенные органолептические исследования выявили, что из шести образцов по показателям прозрачности, цвету, букету (аромату), вкусу и типичности два образца Каберне-Совиньон и Златно-Каберне получили оценку «вино отличного качества»; оценку «вино хорошего качества» получили Медвежья Кровь и Каберне Salcuta; оценку «вино удовлетворительного качества» – Каберне Дионисос-Мерень; оценку «вино неудовлетворительного качества» – Каберне вина Тараклии.

Результаты исследований по содержанию этилового спирта, сахаров и титруемых кислот показывают, что вина, производимые болгарскими производителями, имеют более стабильные и высокие показатели в сравнении с аналогичными винами, производимыми в республике Молдова.

Основной объем продаж на потребительском рынке г. Кирова приходится на вина низшего ценового сегмента. Это связано с относительно невысоким уровнем доходов населения.

Главным фактором, определяющим спрос на виноградные вина, является цена. Лидером покупательского спроса среди красных полусладких вин является вино «Медвежья кровь» из сорта винограда Каберне (Болгария), имеющее достаточно высокие показатели качества. Показатели качества болгарских виноградных вин соответствуют нормативным требованиям, и потребление этих вин может принести определенную пользу здоровью.

### **ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРОМБОПЛАСТИНА ИЗ ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА**

***Т. В. Машковцева<sup>1</sup>, Е. М. Ренякова<sup>1</sup>, И. Н. Данилова<sup>1</sup>, О. В. Огородникова<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>НПО ФГУ «Кировский научно-исследовательский институт гематологии и переливания крови Росздрава»*

*<sup>2</sup>Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Лечение и профилактика заболеваний, связанных со свертываемостью крови: тромбозов и тромбоемболий, инфаркта миокарда, состояния при протезировании клапанов сердца – с применением антикоагулянтов непрямого действия широко распространены в медицинской практике. Дозу этих лекарственных средств необходимо постоянно контролировать, чтобы обеспечить адекватный уровень антикоагуляции. Для этого определяют активность факторов протромбинового комплекса в тесте *Quick*. Основным реагентом при выполнении его является тромбопластин [1].

Для производства тромбопластина используют сырье, обладающее прокоагулянтной активностью (ткани человека и животных, а также некоторых растений). Нами разработана технология его получения из плаценты человека как видоспецифичного сырья, обладающей высокой тромбопластической активностью. Для выделения ее необходима тщательная отмывка сырья.

Первоначально плаценту человека пятикратно промывали водой очищенной, удаляя при этом слизь и сгустки крови, отделяя пуповину и крупные кровеносные сосуды, а также амниотическую оболочку. Расход воды на проведение этой процедуры составил 10 литров на каждое промывание.

Второе промывание проводили 0,9 % раствором хлорида натрия трехкратно, расход его составил 3 литра на каждое промывание.

В результате такой предварительной обработки плаценты образуются отходы класса Б, которые подлежат дальнейшей утилизации. Отходы класса Б –

это потенциально инфицированные отходы: материалы, загрязненные выделениями, в том числе кровью, патологоанатомические отходы; органические операционные отходы (органы, ткани и тому подобное) [3].

Для получения реагента тромбопластина нами использовалась плацента человека, которая также может быть инфицирована. При постановке на учет беременные женщины проходят медицинские осмотры, каждая обследуется на наличие заболеваний в соответствии с приказом № 50 Министерства здравоохранения РФ от 10.02.2003 «О совершенствовании акушерско-гинекологической помощи в амбулаторно-поликлинических учреждениях»:

- вирусные: ВИЧ, RW, HBS, HCV;
- урогенитальные: хламидиоз, уреаплазмоз, микоплазмоз, токсоплазмоз, цитомегаловирус, вирус папилломы человека, герпес, гонорея, трихомоноз, кандидоз (молочница).

Но поскольку ни один из существующих методов анализа не гарантирует отсутствия в плаценте патогенных микроорганизмов, необходимы соответствующие меры предосторожности при работе с такими биологическими тканями и обеззараживание образующихся отходов.

Часть плаценты (амниотическая оболочка, кровеносные сосуды, пуповина) не подлежащая технологической переработке и использованию утилизировали следующим образом. Ее помещали в специальный желтый пакет, предназначенный для утилизации отходов класса Б и заливали 1% раствором сульфохлорантина Д из расчета 2 литра раствора на 1 кг отходов, оставляя на экспозицию в течение 1, 5 часов. В качестве обеззараживающего вещества также можно использовать гипохлорит А, для этого содержимое пакета необходимо обработать 1 частью гипохлорита А на 5 частей материала.

Далее пакет с содержимым герметизировали и транспортировали в закрытой емкости в стороннюю организацию, аккредитованную для утилизации отходов класса Б.

В процессе обработки плаценты образуются также смывные воды, которые помещают в емкость объемом не менее 20 литров, обеззараживают сульфохлорантином Д (из расчета 10 г сульфохлорантина Д на 1 литр смывных вод) с экспозицией в течение 1,5 часов. Далее эти отходы утилизируют таким же способом. [3, 4, 5].

Каждую серию тромбопластина получают путем обработки 10 плацент. Общий объем образующихся отходов при их обработке и требующий утилизации, приведен в табл.

**Количество отходов класса Б, образующиеся при обработке плаценты**

№ п\п	Масса плаценты		Масса утилизируемых отходов класса Б, грамм	Объем утилизируемых смывных вод, литр
	до обработки, грамм	после обработки, грамм		
1	150	90	60	59
2	175	120	52	59
3	260	160	100	59
4	140	85	55	59
5	250	130	120	59
6	200	110	90	59
7	200	100	100	59
8	210	90	110	59
9	180	100	80	59
10	180	130	50	59
Среднее значение на 1 плаценту	194	111	82	59
Общее значение на серию	1945	1115	817	590
% образовавшихся отходов	42,3%			

Как следует из таблицы, в результате обработки плаценты образуется большое количество (42,3% отходов от исходного сырья) потенциально опасного биологического материала, требующего соблюдения мер предосторожности при обращении с ним, а так же обязательной утилизации с применением соответствующих материалов и организацией имеющей право на проведение таких работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Козлов, Н. Д. Качалова, Л. Г. Климович, А. Л. Берковский, Т. М. Простакова. О стандартизации реагентов тромбопластина. / Клиническая лабораторная диагностика – 2003, № 9. – С. 36.
2. Нарушения реакций образования тромбина / Под ред. Р. У. Колмена. М.: Медицина, 1988.
3. СанПиН 2.1.7.728-99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».
4. ГоСт 42-21-2-85 «Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства и режимы».
5. Приказ МЗ СССР № 408 от 12.07.89. «О мерах по снижению заболеваемости вирусными гепатитами в стране».

## САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Н. С. Гребёнкина, Т. М. Сазанова, А. С. Ярмоленко*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области», Киров*

В работе проведены санитарно-химические и органолептические исследования полимерных материалов для упаковки и транспортировки пищевых продуктов, игрушек, мягкой и корпусной мебели. Для изготовления вышеперечисленных изделий применялись природные, синтетические и искусственные полимеры: полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, поликарбонат, полиэтилентерефталат, фторопласт, фенолформальдегидные смолы, аминопласты, растительный пергамент, картон плоский и гофрированный, бумага, хромэрзац.

Исследовались изделия предприятий г. Кирова и Кировской области на базе ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области» в 2003–2005 гг. методами: хромато-масс-спектрометрии, фотометрии, газовой хроматографии, атомно-абсорбционным, инверсионной вольтамперометрии. Определяли в воздушной и водной средах мигрирующие вещества: остатки мономеров, катализаторов, ингредиенты полимерных композиций и продукты деградации.

Проведены органолептические и санитарно-химические исследования 222 образцов игрушек, из них 183 образца импортной продукции в основном производства Китая. Исследования проводились на соответствие СанПиН 2.4.7.007-93 «Производство и реализация игр и игрушек».

При проведении исследований установлено, что 58 проб не соответствуют гигиеническим нормативам. Причем наибольший процент неудовлетворительных исследований составляет импортная продукция, преимущественно ввозимая из Китая. Так в игрушках из поливинилхлорида обнаружено превышение содержания фенола в 90 раз по сравнению с предельно допустимой концентрацией. Отмечено и превышение содержания в этих игрушках бензола и формальдегида.

По органолептическим показателям китайские игрушки также не соответствовали нормативам. Они имели неприятный запах, были не устойчивы к действию слюны и пота, влажной обработке, имели дефекты и нестойкое защитное покрытие.

При исследовании полимерных материалов для упаковки и транспортировки пищевых продуктов значительное количество загрязняющих веществ (формальдегида, ацетальдегида) выявлено только в гофрокартоне. Их содержание значительно превышает предельно допустимые концентрации. Последнее объясняется тем, что в производстве гофрокартона используется вторичное сырье. Кроме того, в увеличение концентрации мигрирующих загрязняющих

веществ вносят составляющие клеев, которые используются в производстве гофрокартона. Органолептические показатели всех исследованных упаковочных материалов для пищевых продуктов были в норме.

Исследовалась корпусная и мягкая мебель 25 кировских предприятий и частных предпринимателей. Исследование мебели проводилось в соответствии с ГОСТ 30255-95.

Было исследовано 86 образцов мебели и выявлено 13 проб, не отвечающих гигиеническим нормативам. В этих пробах содержания формальдегида, выделяющегося в воздушную среду, превышают предельно допустимую концентрацию в 2,4–9,9 раза. В двух пробах отмечено превышение концентрации выделяющегося в воздушную среду аммиака, оно больше предельно допустимой концентрации в 2,1 раза. Превышение норм выделения мигрирующих веществ в воздушную среду отмечено только для корпусной мебели. Выделения из мягкой мебели не превышали предельно допустимую концентрацию.

Таким образом, проведенные исследования показали, что изделия на основе полимеров различной природы вносят свой вклад в загрязнение окружающей среды.



## **СЕКЦИЯ 7**

### **«ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ»**

#### **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ ПО ЭКОЛОГИИ**

***Ю. В. Семенов**  
КИПК и ПРО, Киров*

Вопросы организации школьного экологического мониторинга занимают важное место в структуре содержания курса повышения квалификации как учителей экологии, так и преподавателей естественных дисциплин [1]. Процесс бурного внедрения в систему образования новых информационных технологий определяет необходимость поиска новых, более эффективных средств обучения на послевузовском пространстве. С 2005 г. кафедрой экологии КИПК и ПРО накапливается опыт реализации модели дистанционного повышения квалификации педагогических работников по экологии, в ходе которого разрабатываются его научно-педагогические основы, детализируются особенности организации учебного процесса, изучаются возможности использования электронных средств, а также уточняются некоторые частно-методические аспекты.

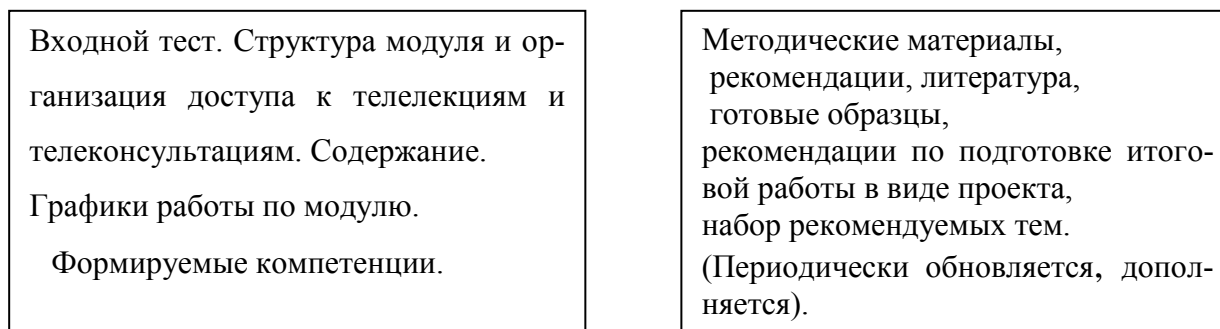
При разработке модели дистанционного обучения в системе повышения квалификации учителей по экологии мы основывались на следующих положениях:

- обеспечение условий для личностно-ориентированного профессионального образования;
- диверсификация содержания профессионального образования по уровням и срокам обучения, формам и методам организации учебного процесса;
- преобразование сети образовательных учреждений; реализующих функции профессиональной подготовки;
- создание нового поколения учебного и научно-методического обеспечения образовательного процесса на основе модульного подхода.

В практике работы дистанционное повышение квалификации осуществляется следующим образом. В рамках определения содержания повышения квалификации каждому учителю предлагается для изучения 8 обязательных и 46 дополнительных модулей по различным экологическим вопросам, разработанных на основе соответствующих программ и методических рекомендаций [3, 1]. Из перечня дополнительных модулей каждый учитель должен отобрать для себя 16, – они с 8-ю обязательными (всего 24 модуля) составят содержательную основу повышения квалификации. Фактически учитель сам для себя

отбирает необходимый для изучения материал. Процесс освоения каждого модуля составляет не менее 6 часов. Один час планируется на прослушивание через интернет телелекций по содержанию модуля. График телелекций доводится до слушателей заранее. При необходимости лекция может быть прослушана повторно. Через определенный промежуток времени телелекций повторяются (периодичность – 2 раза в месяц). Таким образом, педагогу предоставляется возможность самому выстраивать процесс и траекторию прохождения повышения квалификации. Посещение лекции слушателем фиксируется средствами компьютерной программы серии «TEAMSPEAK». Один час отводится на участие слушателя через интернет в телеконсультации по модулю. График проведения консультаций по каждому модулю доводится до слушателей заранее, при записи на курсы. Посещение консультации слушателем также фиксируется средствами программы серии «TEAMSPEAK». Не менее 4 часов слушатель должен затратить на самостоятельную работу по модулю, что в сумме за курс составит не менее 144 часов. Выбор учителем «своего» набора модулей определяет лично-ориентированный характер профессионального образования. Отметим, что структурированный «входной» тест охватывает содержание всех 54 модулей. Сравнивая итоги выполнения входного теста с набором модулей отобранных учителем, кафедра экологии получает возможность оценивать адекватность самооценки слушателя курсов, давать рекомендации по корректровке содержания обучения.

В структуре модуля выделяем две части: инвариантную (организационно-управленческую) и вариативную (содержательную). Основные составляющие частей модуля представлены на рис. 1.



*Рис. 1. Структура модуля*

Модель дистанционного обучения опирается на сеть информационных центров методических служб системы муниципального образования или методических центров образовательных округов [2] и представляет собой ассоциативную форму совместной деятельности профессорско-преподавательского, учебно-вспомогательного, компьютерно-технологического состава кафедры экологии КИПК и ПРО, осуществляющих субординированные функции по информационному, учебно-методическому, техническому обеспечению и мониторингу экологического обучения индивидуальных потребителей образовательных услуг.

Особенностью дистанционного обучения в системе повышения квалификации является не столько то, что в нем представление и обмен учебной информацией осуществляется исключительно с помощью средств новых информационных технологий (компьютеров, телекоммуникаций и др.), а то, что дистанционное обучение обновляет содержание всех элементов дидактической системы и требует введения новых. Например, усиливается роль элементов, направленных на решение нормативно-правовых, финансово-экономических, идентификационно-контрольных и маркетинговых задач. Они приобретают особую значимость в дистанционном обучении, хотя в меньшей степени присутствуют и в традиционной системе обучения.

Таким образом, можно считать, что дистанционное образование – это система, в которой реализуется процесс дистанционного обучения и педагогом осуществляется достижение и подтверждение заранее заданного образовательного уровня.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2005.
2. Семенов Ю. В., Горшечников М. В. Экологический аспект моделирования информатизации муниципальной системы образования // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: Сб. материалов Всероссийской научной школы (г. Киров 24–25 ноября 2005г.). – Киров: «Старая Вятка», 2005.
3. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

### **КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ КОМИ НЦ УРО РАН – ОСНОВА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

*К. С. Зайнуллина, Л. А. Скупченко  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Проблема сохранения биологического разнообразия переросла в проблему выживания современной цивилизации, когда неограниченно растущие потребности человечества несоизмеримы с возможностями окружающей среды, когда рост населения и последствия хозяйственной деятельности приводят к необратимым изменениям природы нашей планеты. Необходимо серьезное осмысление наступившей ситуации и поиск путей ее разрешения, имеющих жизненную важность для настоящего и будущих поколений. Следовательно, экологизация мышления и, как следствие – образование для устойчивого развития – факторы, обеспечивающие выживаемость людей не только в отдельной взятой стране, а на всей нашей планете – Земля. Необходимо проведение широкомасштабного образования всех слоев населения – руководителей, принимающих решения, детей в детском саду, школьников и любого человека, чтобы

они понимали ответственность за свои действия, которые могут нанести серьезные нарушения природе.

В связи с возрастающим вниманием общества к проблемам окружающей среды, особенно в последние 25–30 лет, раскрывается сложность стоящих перед обществом вопросов, касающихся экологических проблем. Одновременно с этим во всем мире происходит возрождение ботанических садов и трансформация их в центры образования для устойчивого развития. Как известно в 2002 г. конференция в Йоханнесбурге (ЮАР) рекомендовала Генеральной ассамблее ООН объявить период с 2005 по 2015 гг. «Декадой образования для устойчивого развития». В 2004 г. разработанные ЮНЕСКО концепция и схема проведения Декады были представлены в ООН и приняты. В числе основных целей этой многолетней работы – создание в каждой стране-участнице центров по образованию для устойчивого развития, развитие контактов между участниками проекта, информирование населения, пропаганда идей устойчивого развития, развитие ботанических садов в центры образования для устойчивого развития.

Сотрудники Ботанического сада ответственны за экологическое образование для устойчивого развития различных слоев населения Республики Коми, которое должно проводиться на базе его богатейших живых коллекций.

Шестьдесят лет функционирует Ботанический сад института биологии Коми НЦ УрО РАН на Европейском северо-востоке. Разнообразные коллекции его составляют более 3,5 тыс. видов, культиваров, форм, сортов (декоративные древесные и травянистые открытого грунта, оранжерейные, кормовые, лекарственные и плодово-ягодные).

Работы по интродукции декоративных деревьев и кустарников проводятся с момента образования дендрария (1946 г.) и по настоящее время.

Необходимость таких исследований в те далекие 50-е годы была вызвана бедным видовым составом деревьев и кустарников природной флоры Республики Коми. Их целью явилось обогащение ассортимента древесных видов для озеленения. Несмотря на то, что Республика Коми является лесной республикой и имеет 75,2% лесопокрытой площади (Гос. докл. 2001), однако видовой состав древесных растений беден и представлен 101 видом (Флора Северо-Востока европейской части), из которых только 45 пригодны для озеленения. Дендрарий Ботанического сада Института биологии – один из самых северных в России, поэтому его коллекции декоративных древесных растений, выращиваемых в открытом грунте, представляют большой интерес для понимания процессов адаптации растений при переносе их в новые экологические условия. Наряду с сохранением биоразнообразия в Ботаническом саду большое внимание уделяется охране в условиях культуры редких и исчезающих видов.

Все это создает предпосылки для использования Ботанического сада, который по своей сути является информационным центром, для развития образовательных программ, проектов, отвечающих идеям устойчивого развития.

Вариант образовательного проекта «Северный венок» составлен Институтом биологии совместно с «Дворцом творчества детей и учащейся молоде-

жи» г. Сыктывкар. Целью данного проекта является знакомство школьников города с коллекциями Ботанического сада и их значение для сохранения флоры на Земле, формирование понимания видовых отношений в природе, ценностного отношения к растительному миру, приобщение школьников, студентов и других групп населения к проблемам охраны региональной природы. При выполнении проекта «Северный венок» сотрудниками Ботанического сада проведены экскурсии со школьниками, для знакомства детей с редкими экзотами и растениями местной флоры и их значением для сохранения биоразнообразия на Земле. Дети принимали участие в уходе за растениями, получили навыки выращивания растений в культуре. Значительное внимание было уделено знакомству детей с возможностями размножения и сохранения редких видов в культуре, знакомству с биоразнообразием ботанического сада и его значением. В настоящее время сотрудники Ботанического сада проводят мероприятия, связанные с экологическим образованием населения через ежегодные выставки «Человек и природа», образовательные экскурсии по Ботаническому саду, через общение со школьниками, во время летних работ в саду, через теле- и радиопередачи.

Проводимые мероприятия ведут к росту общей культуры личности, а значит, росту ответственности человека, осознающего значение собственного выбора, собственного поведения в решении тех или иных частных вопросов, но вносящих вклад в сохранение жизни на планете, в поддержание устойчивости для продолжения нашей жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в 2000 году. Комитет природных ресурсов по Республике Коми. – Сыктывкар, 2001. – 195 с.
2. Флора Северо-Востока европейской части СССР. – Л., 1974. Т. I., 276 с.; Т. II. 316 с.; Т. III. 296 с.; 1977. Т. IV.

### **ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ГЕОГРАФИИ**

*И. И. Рахимов, И. Т. Гайсин, Л. И. Абинова*

*Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
Казань*

Экологическое образование и воспитание – это средство для решения экологических проблем современности. Задачи педагогических вузов в процессе подготовки высококвалифицированных специалистов направлены на формирование у всех выпускников экологической грамотности, с тем, чтобы в перспективе воспитывать в школах поколения учащихся, обладающих основами экологической культуры. Экологическая наука оказывает большое влияние на географию и на другие естественнонаучные дисциплины. Воспитание экологической культуры – это становление осознанно-правильного отношения к при-

роде во всём её многообразии, к людям, охраняющим и созидаящим её материальные богатства и духовные ценности. Особенно это актуально для будущего учителя-географа.

На географическом факультете ТГГПУ ведётся кропотливая работа по организации аудиторной и внеаудиторной деятельности по непрерывному экологическому образованию и воспитанию студентов. Преподаватели факультета освещают общие вопросы экологии и раскрывают на своих занятиях проблемы охраны природы Татарстана. Активно используются межпредметные связи и богатый опыт предшествующих поколений по экологическому воспитанию.

Решение проблем экологического образования и воспитания студентов в стенах ТГГПУ должно осуществляться на основе целостной научно обоснованной структуры по формированию экологической культуры. Концепция экологического образования и воспитания разрабатывается на кафедре биоэкологии. Ее основные позиции можно свести к следующим положениям: экологическое образование студентов педагогического вуза как компонент, органически присущий его общей культуре; формирование гуманистической среды вуза как условия развития экологической культуры и практической готовности выпускника к школьному экологическому образованию и воспитанию в их современном и прогрессивном понимании; подготовка педагога-эколога для образования на профессионально-квалифицированном уровне.

Профессорско-преподвательский состав факультета целенаправленно ведет научно-методическую работу, и за последние годы изданы ряд существенных учебно-методических разработок, отражающих современные подходы к данной проблеме и достижения факультета в вопросах преемственности экологического образования. Среди изданных работ следует упомянуть, в первую очередь, монографии профессора И. Т. Гайсина «Преемственность экологического воспитания» (1999) и «Непрерывность экологического образования» (2002). В первой монографии рассматривает методологические, теоретические и практические вопросы преемственности экологического образования и воспитания учащейся молодёжи во внеурочное и внеаудиторное время. В работе отражены результаты экспериментальных исследований по изучению проблем преемственности экологического образования и воспитания учащейся молодёжи в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях.

В монографии «Непрерывность экологического образования» раскрывается теоретическое и опытно-экспериментальное обоснование преемственности системы непрерывного экологического образования и воспитания дошкольников и учащейся молодёжи от дошкольных учреждений до институтов повышения квалификации и переподготовки работников образования.

Исследование профессора И. Т. Гайсина позволило сформулировать следующие концептуальные идеи преемственности в системе непрерывного экологического образования и воспитания детей и учащейся молодёжи: необходим системный подход к организации преемственности в непрерывном экологиче-

ском образовании и воспитании в дошкольных учреждениях, в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях; следует обеспечить целостность экологического образования и воспитания на основе установления преемственных связей как в содержании, так и между его основными компонентами (методами, формами и средствами); экологическое образование и его преемственность в системе непрерывного образования лишь тогда будут соответствовать своему предназначению, когда педагог будет озадачен формированием экологической культуры поведения, мышления, деятельности воспитанника; преемственность экологического образования и воспитания должна осуществляться комплексно в многоуровневой системе образования и тесной взаимосвязи естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях; экологическое образование и воспитание в системе непрерывного образования должно вестись опережающими темпами в контексте современного социально-экономического положения страны и обострения экологического кризиса в мире; принцип преемственности в процессе непрерывного экологического образования должен предполагать экологизацию всего образовательного процесса на всех ступенях образования и воспитания.

В направлении исследований по экологическому воспитанию можно отметить работу доцента З. А. Хусаинова: «Экологическая культура учащихся национальной школы», «Формирование экологической культуры учащихся на основе знаний татарского народа о природе при обучении региональной географии» (2001); «Региональная модель формирования экологической культуры учащихся» (2002). В работе отражены результаты экспериментальных исследований по изучению проблем формирования экологической культуры учащихся татарской школы.

Доцентом Г. Х. Хазеевым написана монография «Экологическое образование в сельской школе». В ней рассматриваются методические, теоретические и практические вопросы экологического образования и воспитания учащихся сельских образовательных школ Республики Татарстан. Написано учебно-методическое пособие «Экологическое образование дошкольников» (2002, в соавторстве И. Т. Гайсина, З. А. Хусаинова, Г. Х. Хазеева, предназначенное для студентов факультета педагогики и права, обучающихся по специальности педагогика и методика дошкольного образования, воспитателей дошкольных учреждений).

Экологическое образование в области окружающей среды официально признано сегодня как одно из приоритетных направлений совершенствования деятельности образовательных систем как в России, так и за рубежом. С принятием законов Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» (1991) и «Об образовании» (1992) созданы предпосылки правовой базы для формирования системы всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования населения.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ КОМИ НЦ УРО РАН В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

*А. В. Вокуева*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Согласно современной международной стратегии ботанических садов в сохранении биоразнообразия, экологическое образование рассматривается как одно из приоритетных направлений деятельности садов [1].

Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН, имеющий шестидесятилетнюю историю, насчитывает в настоящее время около 3,5 тысяч образцов полезных растений.

Коллекция оранжерейных растений включает около 800 видов и форм теплолюбивых растений, относящихся к 300 родам из 92 семейств. Среди них имеются пищевые, лекарственные, технические, декоративные и другие полезные растения, а также растения, интересные в биологическом, систематическом и географическом отношении. Коллекционные растения демонстрируют богатство растительного мира, представляют различные флоры Земли – влажные и сухие тропики и субтропики, пустыни и полупустыни Америки, Азии, Африки, Австралии, Европы и разные жизненные формы: древесные и древовидные, травянистые корневищные, луковичные, клубнелуковичные и клубневые, лианы и эпифиты [2].

Наличие в оранжерейных коллекциях разнообразных в таксономическом, географическом, экологическом, эволюционном плане растений значительно расширяет возможности Ботанического сада по использованию живых растений в учебном процессе вузов, техникумов, колледжей и школ. И самое главное преимущество в том, что работу в оранжерее можно проводить круглогодично, не дожидаясь теплого времени года, что немаловажно в наших северных условиях.

В основу научного комплектования и изучения коллекции оранжерейных растений положено следующее: собрать представителей максимального числа семейств и различных флористических областей для демонстрации богатства растительного мира планеты; представить растения различных жизненных форм; отобрать виды и формы, ценные по декоративным качествам и жизнестойкие в различных условиях для озеленения помещений различного типа. Еще один из критериев включения нового вида в коллекцию – редкость в природе или культуре. Также желательно, чтобы растение обладало «легендой» (т. е. про него было бы интересно рассказывать). Таким образом, несмотря на то, что список оранжерейных растений не велик, на их базе возможно проводить экскурсии по целому ряду разнообразных тем.

Основные тематические направления экскурсий, рассчитанных в основном на студентов вузов и техникумов: 1) систематика различных групп растений (например, коллекции близкородственных растений и принципы объеди-



нения их в таксономические группы, или напр., в коллекции можно выделить монотипные семейства и рода, имеющие только по одному роду или виду); 2) морфология вегетативных органов (например, среди 118 видов, форм и сортов ароидных можно найти все возможные для этого семейства жизненные формы); 3) ботаническая география (например, на материале сезонно-сухих лесов Южного полушария Земли прослеживается огромное разнообразие морфологического строения и видоизменений побегов).

Экскурсии для школьников строятся по несколько другому принципу, в основе которых лежат просветительские задачи. В первую очередь, заинтересовать и удивить, а уже потом, пользуясь этим, познакомить с жизнью растений, различными местообитаниями Земли, объяснить, как тесно связано все живое на Земле. Основные темы экскурсий для школьников «разнообразие растительного мира Земли», «комнатные растения».

На каждой экскурсии, будь то студентам, школьникам или любителям, важно еще выделить и показать полезность растений. Например, тропические и субтропические плодовые растения (лимон, ананас, банан инжир и др.), лекарственные растения (алоэ, герань и др.), а также пряноароматические (кардамон, имбирь и др.). В последнее время значительный интерес вызывают фитонцидные растения, приемы их выращивания в различных интерьерах, а также редкие растения, их биология, условия обитания, причины сокращения численности и меры по их сохранению.

Таким образом, коллекция оранжереи служит не только хранилищем генофонда биоразнообразия мировой флоры, но и является материальной базой исследований в области интродукции и акклиматизации растений и имеет большое научно-познавательное значение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева А. Е., Паршин А. Ю. Ботанические сады как центры экологического образования / Вестн. Нижегородского ун-та им. Н. И. Лобачевского. Сер. биол. Вып. 2(8). – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. – С. 295–296.
2. Волкова Г. А., Моторина Н. А. Оранжерейные растения // Введение в культуру и сохранение на Севере коллекций полезных растений. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – С. 98–112.

## ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*Е. П. Миронова, Е. Н. Резник*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

При преподавании химических дисциплин традиционно рассматривают экологическую роль различных веществ, использование химии в целях защиты окружающей среды и другие прикладные вопросы. Однако, задачи образования для устойчивого развития не могут быть решены только путем простого включения экологических знаний в учебный материал. Необходим общий подход к обучению, соответствующий идеям и ценностям эпохи ноосферогенеза. Идея устойчивого развития представляет концепцию развития сложной нелинейной системы: биосфера – общество – человек. Поэтому одной из основных задач образования является формирование нелинейного естественнонаучного мышления.

Изучение химии позволяет получить общие представления о закономерностях свойственных сложным, нелинейным, открытым системам, таким, какими являются биологические системы и биосфера в целом.

Для достижения этой цели внимание студентов должно быть привлечено к таким вопросам химии, как возникновение и функционирование диссипативных структур, колебательные реакции, эволюционная химия, фрактальные свойства химических систем. Необходимыми условиями успешной реализации такого подхода являются: преимущественное развитие интерактивной модели организации учебных занятий, широкое использование современных информационных технологий, овладение методами математического моделирования.

Таким образом, изучение химии должно помогать формированию у будущих специалистов целостного подхода к природным системам, необходимого для глубокого понимания проблем коэволюции общества и биосферы. При этом открываются широкие возможности для применения знаний и умений по химии при проведении комплексных экспериментальных исследований, что естественным образом подводит к интеграции науки и образования, развитию на практике творческих способностей студентов.

В ВятГГУ изучение сложных нелинейных систем реализуется при разработке тематики курсовых и выпускных квалификационных работ, спецкурсов по химическим дисциплинам. Отдельные вопросы включены в программы по химическим дисциплинам для студентов экологов.

## ОПЫТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ВУЗЕ

*Л. Г. Канина, С. А. Лобастова*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Технология проектного обучения признана одной из эффективных технологий формирования разнообразных компетенций.

Решение проблемы подготовки специалиста, способного организовать проектную деятельность с учащимися, мы видим в реализации проектов студентами в период обучения. Проект предполагает изучение проблемной ситуации, четкое определение целей и задач, стратегию и тактику ведения деятельности по его реализации, ведение бюджета и оценку результата.

Проекты, деятельность которых направлена на улучшение состояния окружающей среды, экологическое и эстетическое воспитание, получение знаний о природе в рамках социальной деятельности, могут выступать как экологические проекты.

Экологические проекты могут быть использованы для оптимизации и повышения эффективности различных направлений деятельности факультета. Экологические проекты достаточно универсальны и могут быть реализованы в рамках учебного процесса, дополнять его или идти параллельно с ним.

На естественно-географическом факультете ВятГГУ накоплен опыт разработки и реализации экологических проектов. В 2005–2006 учебном году были реализованы следующие проекты: «ЭПОС: экологическое проектирование для озеленения сада»; по озеленению территории «Университетский дворик» и «Версаль»; по трудоустройству подростков на летний период «Экологический десант»; по озеленению школы № 10 г. Кирова; Дня здоровья на факультете; «Биологическая олимпиада».

По итогам работы можно выделить следующие направления работы, в рамках которых реализуются экологические проекты на факультете:

– учебный процесс (при изучении дисциплин «Современные средства информационных технологий и коммуникаций в образовании», «Теория и методика обучения биологии», «Внеклассная работа по биологии», «Изготовление наглядных пособий» и др.);

– трудовой семестр (выполнение работ по организации и проведению субботников, экологических акций по благоустройству и озеленению студенческого дворика и парков города);

– традиции факультета (проведение экологических акций, изготовление дидактических материалов);

– сотрудничество с общеобразовательными школами (взаимодействие с администрацией школы, учителями биологии и географии по разработке и реализации экологических проектов со школьниками);

– сотрудничество с учреждениями дополнительного образования школьников (использование метода экологических проектов в исследовательской и трудовой деятельности учащихся, во внеклассной работе).

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ЭКОЛОГИИ

*Л. К. Мухаметзянова, И. И. Зиганшин*  
*Институт экономики, управления и права, Казань*

При проведении итогового контроля знаний студентов по предмету преподаватель сталкивается с противоречием: с одной стороны необходимо проверить усвоение знаний и творческое развитие каждого студента по всем разделам изучаемой дисциплины, с другой – ощущается дефицит времени на проведение такой проверки. Одним из вариантов разрешения этого противоречия является проведение зачета в форме деловой игры.

Для любой игры свойственно единство и борьба участников, действие и противодействие соперников, динамическое противостояние. Занимательность и эмоциональность значительно усиливают познавательный интерес и активность студентов в процессах подготовки, участия и завершения игры.

Для проведения зачета в форме деловой игры учебная группа разделяется на творческие группы (по 5 человек). В каждой группе выбирается руководитель (его задача организовать активную коллективную работу группы) и эксперт (от имени своей группы он оценивает качество ответа и активность участия членов других групп). Игра-зачет разбита на 7 этапов (по количеству изучаемых тем курса). Для каждого из этапов заготавливается необходимый дидактический материал и оборудование (таблицы, бумага, фломастеры, поощрительные призы и др.). Заранее подготавливается таблица (на ватмане или доске), где наглядно будут отражаться результаты взаимных оценок экспертами работы групп по каждому из этапов зачета (табл.). Отдельно для каждого этапа вырабатывается таблица активности участия членов групп.

Таблица

№ группы	Усредненные экспертные оценки в баллах							Всего баллов
	1 этап	2 этап	3 этап	4 этап	5 этап	6 этап	7 этап	

В ходе выполнения каждого из этапов, перед каждой группой ставится проблема (по теме этапа). Каждая из групп должна защитить варианты решения проблемы. По завершении всех этапов зачета определяются победители, как среди групп, так и среди всех участников, которые награждаются призами и грамотами. По количеству набранных баллов оценивается работа каждого участника игры.

Таким образом, проведение зачета в форме деловой игры позволяет проверить уровень знаний и повысить интерес студентов к дисциплине, а также способствует развитию мотивации студентов к творческой деятельности.

## ОПЫТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Л. Б. Семенова, М. Т. Кочеткова*

*Псковский государственный педуниверситет, Псков*

Образовательная система – это социальная система, и как любая социальная система, она постоянно корректируется в целях обеспечения ее устойчивого развития. В современных условиях жизни экологическое образование школьников занимает немаловажное место в системе их обучения и воспитания.

Целью современного экологического образования является формирование экологически грамотной личности. Пути совершенствования человека – это прежде всего передача необходимых знаний от человека к человеку, от поколения к поколению. Совершенствование человека – интеллектуальное и нравственное – согласуется с известным тезисом В. И. Вернадского о переходе биосферы в формируемое человеческим разумом состояние – ноосферу. Только осознание себя как части микромира, связанной с ним бесчисленными неразрывными связями, позволяет строить гармоничные отношения с окружающей средой. Поэтому обучение каждого ученика навыкам грамотной творческой работы по сохранению и восстановлению природы – важная задача учителя. Работа учителя по экологическому образованию и воспитанию осуществляется не только через учебный процесс, но и при организации научно-исследовательской работы школьников разных классов. Развитию данного направления уделяется большое внимание в естественно-математическом лицее № 20 г. Пскова. Экологизация всего учебного процесса в данном лицее проводится на всех уровнях с использованием разных форм и методов работы.

Научно-исследовательской работой занимаются учащиеся разных классов, но особое место отводится этим занятиям в профильных классах, имеющих экологическую направленность.

Экологизация знаний в настоящее время – это существенная интегрирующая тенденция в структуре естественных наук. В этом плане научно-исследовательская работа учащихся является важным направлением в работе современной школы. Осуществление данного вида деятельности школьников реализуется различными путями, одним из которых является школьное научное общество. Наряду с такой формой работы актуальна и индивидуальная исследовательская работа с учащимися под руководством преподавателей естественно-географического факультета Псковского госпедуниверситета. В результате выстраивается цепочка в научно-исследовательской работе «студент – преподаватель – учитель – ученик».

Важный момент экологического образования – это прежде всего личное участие школьника в решении ряда экологических задач. Приобретение знаний и умений, создание нравственных устоев и убеждений приводит к развитию духовной сущности ребенка.

Научно-исследовательская работа школьников осуществляется по разным направлениям: экология растений, экология животных, экология человека. При этом исследования носят региональный характер (изучается биоразнообразие растительных экосистем, проводятся интересные орнитологические исследования, а также мониторинговые исследования по оценке физического развития учащихся, состояния их здоровья, скрининговые исследования для анализа «ключевых» жалоб учащихся, физиолого-гигиенические исследования условий обучения и др.).

О результатах своих исследований учащиеся делают сообщения на заседаниях научных кружков, на школьных областных, региональных и Всероссийских научных конференциях, а также излагают полученные данные с соответствующей обработкой в виде рефератов, тезисов докладов, творческих проектных работ. Ученики естественно-математического лицея принимают участие в научно-практических конференциях студентов Псковского педуниверситета. Наиболее глубокое ознакомление с проблемой и проведение экспериментальных исследований позволяют учащимся активно участвовать в городских, областных и Всероссийских олимпиадах по биологии и экологии.

На базе лицея создана секция юных друзей леса под патронажем WWF. В школе проводилась апробация учебного комплекса «Устойчивое развитие лесопользования».

Наряду с проведением экспериментальных исследований учащиеся глубоко изучают теоретический материал по разным проблемам экологии. Так, в частности, при рассмотрении вопросов экологии человека большое внимание уделяется проблемам влияния экологических факторов на здоровье человека.

Здоровье рассматривается как естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких либо заболеваний; болезнь, в известном смысле, может быть охарактеризована как результат плохой приспособленности организма к окружающей среде, в которой он находится. Сохранение здоровья людей относится к числу глобальных проблем, которые имеют жизненно важное значение для всего человечества.

Основная цель исследований по экологии человека – оценка экологической безопасности и возможного негативного влияния различных факторов окружающей среды на здоровье человека. Экологическая грамотность в совокупности с правильной экологической оценкой позволяют сформировать у подрастающего поколения не только экологическое мышление, но и соответствующее поведение.

# **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕГИОНА СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Г. А. Яленская*

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области*

Главная цель экологического образования подрастающего поколения – формирование экологической культуры.

Под непрерывным экологическим образованием понимается процесс обогащения экологической культуры человека на протяжении всей его жизни. Образовательные учреждения, таким образом, находятся у истоков формирования экологической культуры.

Особая роль в реализации непрерывного экологического образования принадлежит дополнительному экологическому образованию, так как именно оно обеспечивает более гибкую систему быстро реагирующую на изменение индивидуальных и образовательных потребностей детей, способствует социальному самоопределению, практической подготовке школьников к жизни, профессиональной карьере в условиях социальных перемен.

Начало 90-х годов характеризуется экологизацией образования как в целом в России, так и у нас в области. Эколого-биологический центр Кировской области – государственное образовательное учреждение дополнительного образования детей является системообразующим компонентом развития дополнительного экологического образования в регионе, а также образовательным учреждением, реализующим сетевое взаимодействие муниципальных, региональных и федеральных учреждений в системе воспитания и дополнительного образования детей. Он выполняет функции организационно-методического центра дополнительного эколого-биологического образования для образовательных учреждений всех типов и видов, осуществляет информационно-методическое обеспечение, повышение квалификации педкадров по профилю деятельности, а также организует работу с одарёнными детьми области, обеспечивая их участие в экологических мероприятиях областного и федерального уровня.

Данная деятельность организуется в рамках комплексных тематических программ, в которых Центр выступает в качестве организатора и координатора деятельности всех заинтересованных социальных институтов.

Центром инициированы следующие программы: «Программа развития системы дополнительного экологического образования школьников в Кировской области»; «Комплексная целевая программа развития учебно-исследовательской деятельности школьников по изучению природы родного края, состояния окружающей среды и здоровья человека»; Комплексная целевая программа «Лето».

Центр является участником реализации ряда региональных программ экологической направленности: Целевая комплексная программа «Экологическое образование населения Кировской области»; «Программа школьного экологического мониторинга»; «Программа летнего отдыха детей и подростков»; Программа «Одарённые дети».

В настоящее время 30 из 44-х учреждений дополнительного образования (далее УДО), области имеют специалистов эколого-биологического профиля (1994 г. – 11 УДО). Число эколого-биологических объединений в УДО выросло с 76 (1994 г.) до 335 в 2005 г., 15 УДО работают по областной программе «Школьный экологический мониторинг», исследовательской деятельностью занимаются в 21 УДО.

Система работы учителей многих школ включает наряду с базовой экологической подготовкой и широкий спектр внешкольной и внеклассной деятельности по экологии. В школах области насчитывается 338 объединений эколого-биологического профиля, 161 школа работает по программе школьного экологического мониторинга.

Накоплен интересный опыт работы по всем звеньям и уровням экологического образования. Успешно складывается система работы по экологическому образованию в Уржумском центре дополнительного образования детей, областном дворце творчества детей и молодёжи – мемориале, детско-юношеском центре Октябрьского района г. Кирова, домах детского творчества Кумёнского, Оричевского, Лебяжского, Фалёнского, Шабалинского районов, в общеобразовательных учреждениях Котельничского, Оричевского, Мурашинского, Лузского районов. Лидирующие позиции в области экологического образования прочно занимают МОУ СОШ п. Юбилейный Котельничского района, МОУ СОШ № 1 г. Мураши, МОУ СОШ п. Октябрьский Мурашинского района, лицей естественных наук г. Кирова, МОУ Спицынская СОШ Котельничского района, МОУ СОШ с. Синегорье Нагорского района, МУ СОШ с УИОП г. Нолинска, МОУ СОШ с УИОП пгт. Кикнур, МОУ СОШ № 28, № 31, № 21 г. Кирова, МОУ СОШ № 1 г. Яранска, МОУ СОШ № 2 г. Лузы.

Одним из факторов, обеспечивающих развитие экологического образования, является сформированная система взаимодействия всех заинтересованных структур, занимающихся экологическими вопросами в целом и экологическим образованием в частности. Это государственные природоохранные организации, ИПКиПРО, вузы, СМИ, образовательные учреждения, плодотворное их сотрудничество и совершенствование механизмов координации экологического образования.

Сейчас стоят задачи сохранения и обеспечения развития системы дополнительного экологического образования, обновления содержания экологического образования. В связи с этим определены следующие приоритетные направления деятельности: информационно-методическое и программно-методическое обеспечение дополнительного экологического образования; подготовка педагогических кадров; развитие традиционных, поиск и освоение новых форм, современных методов и моделей организации дополнительного эко-



логического образования; развитие учебно-исследовательской и практической природоохранной деятельности школьников.

## **О СИСТЕМЕ ОБЛАСТНЫХ МАССОВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ СО ШКОЛЬНИКАМИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ ОБЛАСТИ**

*Е. Я. Домнина*

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области*

Одним из направлений деятельности по формированию экологической культуры подрастающего поколения является проведение областных мероприятий эколого-биологической направленности. Программы областных массовых экологических мероприятий имеют методическую направленность и с успехом используются в качестве образца для проведения подобной работы в любом образовательном учреждении.

В феврале текущего года проведена:

XIII-я областная научно-практическая конференция юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга «Человек и природа», являющаяся итоговым мероприятием областных конкурсов исследовательских работ учащихся, проводимым по 23 направлениям. Это интеллектуальный форум учащихся старших классов, неравнодушных к природе родного края, к экологическим проблемам своей местности. Областная конференция проводится с 1994 г. Ежегодно на конкурс конференции поступает более 160 работ школьников. За 13 лет проведения этого мероприятия школу конференции прошли более 1,5 тыс. успешных молодых исследователей, которые показали свои знания, эрудицию, доставив немало радости, удовлетворения, гордости взрослым. За эти годы сформировался коллектив творчески работающих педагогов-энтузиастов экологического образования, сложилась система результативного сотрудничества образовательных учреждений и вузов, учителей и учёных в деле формирования научного творчества учащихся.

В целях активизации деятельности школьных лесничеств, вовлечения учащихся в творческую и практическую деятельность по охране и защите леса и профессиональной ориентации учащихся на лесохозяйственные профессии в марте текущего года подведены итоги областного конкурса «Подрост» («За сохранение природы и бережное отношение к лесным богатствам России»). Областной конкурс «Подрост» становится всё более популярным среди учащихся и педагогов. Об этом свидетельствует количество работ, представленных на конкурс. В адрес оргкомитета по проведению конкурса «Подрост» поступили работы более 270 детей и педагогов из 68 образовательных учреждений области из 17 районов и 3 городов области.

В мае 2006 г. в 13-й раз проводилась областная экологическая олимпиада школьников; она направлена на выявление уровня подготовки, развитие экологического мышления и эрудиции учащихся, выявления наиболее одарённых и

подготовленных школьников с целью продолжения их образования в профильных вузах. Олимпиада способствует привлечению внимания подрастающего поколения к экологическим проблемам своего края, страны, планеты.

Ежегодно, с 1997 г. эколого-биологическим центром проводится в период с 15 апреля по 5 июня областная природоохранная операция «Наш дом – Земля». В районном этапе природоохранной операции «Наш дом – Земля» приняли участие коллективы 338 образовательных учреждений 22 районов и гг. Кирова, Кирово-Чепецка, Вятских Полян с охватом 43152 человек. В областном этапе – 101 образовательное учреждение из 22 районов и гг. Кирова, Кирово-Чепецка, Вятских Полян с охватом 21312 человек. В конце июня – начале июля 2006 г. 13-й раз проведена областная школа-лагерь экологического актива школьников на базе дома отдыха «Кстининский», которая собрала в свои ряды активных защитников природы. В целях дальнейшего повышения уровня эколого-биологического образования учащихся, развития исследовательской и практической деятельности, формирования экологической культуры в рамках лагеря были проведены областные конкурсы юных экологов и лесоводов. В конкурсах приняли участие 52 учащихся 7–10 классов общеобразовательных учреждений области из 15 районов и гг. Кирова, Вятских Полян. Эта удачная форма экообразования получает всё большее распространение и признание в области. В 2005 г. уже в 34 районах области была организована работа районных и школьных экологических лагерей по подобию областного экологического лагеря.

С 2000 г. в Центре функционирует очно-заочная школа юных исследователей окружающей среды и школьного экомониторинга. Программой очно-заочной школы предусмотрено проведение практических и теоретических занятий по экологии растений и животных, знакомство с новыми методами учебно-исследовательской деятельности. В 2005 г. в очно-заочной школе обучались 17 учащихся из 10 общеобразовательных учебных учреждений 10 районов области и города Кирова.

В ноябре 2002 г. на базе Центра по инициативе Т. Я. Ашихминой, доктора технических наук, профессора, зав. кафедрой химии ВятГГУ была организована «Малая областная экологическая академия школьников», являющаяся коллективным членом Кировского филиала российской Академии естествознания. Малая областная экологическая академия способствует выявлению и поддержке одарённых школьников, склонных к научному творчеству, занимающихся исследовательской деятельностью в области экологии.

Развитию эмоциональной сферы учащихся, воспитанию чувства отзывчивости по отношению к объектам живой и неживой природы, способствуют областные конкурсы творческих работ учащихся, проводимые по линии регионального отделения российского Зелёного Креста с 2004 г. – конкурсы детского рисунка, детского литературного конкурса – областной конкурс детского творчества «Образы Земли», итоги которого подводятся в ноябре текущего года.

Развитию системы экологического образования в области, отслеживанию её результатов служит областной смотр-конкурс природоохранной и экологической работы образовательных учреждений, который проводится с 1990 г.

Анализ конкурсных материалов показывает, что в области продолжается работа по созданию стройной и многоплановой системы непрерывного экологического образования.

В 2006 г. объявлен областной конкурс практических природоохранных проектов. Практический природоохранный проект – это один из видов экологического проекта, направленный на достижение конкретного значимого результата, и главной целью практического природоохранного проекта будет являться практическое преобразование экологической ситуации.

Победители областных олимпиад, конференций, конкурсов достойно представляли Кировскую область на Всероссийских экологических мероприятиях: всероссийская научная конференция молодых исследователей «Шаг в будущее», VIII российская научная конференция школьников «Открытие», всероссийская олимпиада по экологии, всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. Вернадского.

Таким образом, в эколого-биологическом центре Кировской области создана и развивается система массовых мероприятий экологической направленности. Участие в массовых мероприятиях в первую очередь способствует более углублённому образованию одарённых школьников из районных и сельских школ, воспитанию их интеллектуальной инициативы, развитию способностей к научному творчеству, определяет дальнейшую судьбу школьников.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ ЭКОЛОГИИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ**

*Л. К. Патрушева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

С целью формирования экологической культуры учащихся средствами предмета «Технология» нами совместно с учителями технологии, преподающими учебный предмет с преобладанием разделов «Культура дома», «Технология обработки ткани», «Кулинария», внесены уточнения в учебную программу.

С учетом содержания учебной программы и наших дополнений представим ниже содержание элементов экологии на уроках технологии в 5–9-х классах на примере отдельных разделов и тем.

**Основы экологии в технологии (введение).** Экологические проблемы современного мира. Способы их разрешения. Негативные последствия влияния хозяйственной деятельности человека на окружающую среду и здоровье человека (5 кл.). Виды загрязнений водоемов. Способы очистки сточных вод (6 кл.). Влияние промышленного и сельскохозяйственного производства на экологию воды. Способы очистки вод (7 кл.). Экология и человек. Химические загрязне-

ния среды и здоровье человека (8 кл.). Проблемы адаптации человека к окружающей среде. Экологически устойчивое развитие человечества (9 кл.).

**Кулинария.** Вопросы здорового образа жизни. Понятие здоровье. Влияние экологии окружающей среды на качество овощей. Важность выращивания экологически чистой продукции (5 кл.). Воздействие микроэлементов на здоровье человека. Влияние промышленного и сельскохозяйственного производства на экологию воды. Влияние экологии природы на водную фауну и флору. Способы очистки воды в домашних условиях (6 кл.). Понятие биологические загрязнения и болезни человека. Природные источники воды. Способы очистки воды в походных условиях (7 кл.). Загрязнение продуктов питания от оборудования, инвентаря, тары, упаковочных материалов. Влияние окружающей среды на качество плодов, ягод (8 кл.). Основы здорового питания. Влияние окружающей среды на качество мяса. Способы сохранения витаминов при заготовке продуктов впрок (9 кл.).

**Технология обработки ткани.** Экологически чистые ткани. Характеристика и свойства тканей из волокон растительного происхождения (5 кл.). Понятие экологизация потребления. Характеристика и свойства тканей из волокон животного происхождения. Одежда из тканей натуральных волокон (6 кл.). Разумное природопользование. Характеристика и свойства тканей из волокон минерального происхождения (7 кл.). Характеристика и свойства тканей искусственного происхождения. Влияние текстильного производства на окружающую среду. Использование экологической информации при выборе ткани (8 кл.). Вторичное использование кожи и текстильных материалов. Экологические проблемы и основные тенденции в современном дизайне одежды (9 кл.).

**Технологии ведения дома.** Негативное влияние вредных веществ, содержащихся в моющих и чистящих средствах на здоровье человека. Понятие экология жилища (5 кл.). Качество окружающего воздуха (6 кл.). Влияние комнатных растений на микроклимат помещений. Живые очистители воздуха. Понятие утилизации отходов (7 кл.). Строительно-отделочные материалы, их влияние на здоровье человека (8 кл.). Влияние электромагнитных полей на здоровье человека (9 кл.).

Методической особенностью преподавания вопросов экологии в курсе «Технология» является широкое применение дидактических средств, методов и форм активного обучения (анализ проблемных экологических ситуаций, применение учебно-ролевых игр с экологической направленностью, кроссвордов, викторин экологической тематики); объяснение учителем закономерностей, лежащих в основе выбора продуктов питания, материалов, технологий и др.; демонстрация приборов и комплектов, позволяющих осуществлять экологический мониторинг в месте проживания; проведение занятий в природе с целью показа результатов производственной деятельности человека; демонстрация фрагментов фильмов, показывающих влияние человеческой деятельности на экосистему.

Важное значение в изучении вопросов экологии отводится выполнению учащимися лабораторно-практических работ: «Определение наличия нитратов

в пищевых продуктах» (5 кл.), «Оценка качества пресной воды» (7 кл.), «Оценка запыленности воздуха» (6 кл.), «Оценка зашумленности помещения (8 кл.)» и др. и организация самостоятельной деятельности учащихся по экологическому мониторингу, выполнение комплексных межпредметных проектов экологического содержания.

Для проведения диагностики знаний по элементам экологии на уроках технологии следует применять специальные задания-ситуации, при решении которых учащиеся смогли бы овладеть умениями критически оценивать факты, доказывать и обосновывать свою точку зрения, осуществлять выбор образца поведения. Уровень усвоения школьниками вопросов экологии проверяется также при выполнении экологического обоснования собственных творческих проектов по созданию изделий.

Предлагаемое нами содержание элементов экологии на уроках технологии и основное содержание учебной программы представляет своеобразный синтез, поскольку идеи взаимосвязи социальных и природных факторов в жизни человека, способствующие требованиям сохранения жизни, бережного отношения к природным ресурсам, позволяют выбрать технологию производства, оценить его.

## **КОМПЕТЕНТНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ В РАЗРАБОТКЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОДУКТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ**

**О. А. Будин**

*МОУ СОШ с. Карино Слободского района Кировской области*

Одними из наиболее успешных современных средств эффективного влияния на личность ребенка, формирования ключевых компетентностей, являются новые информационные технологии (НИТ). В рамках программы общей компьютеризации они становятся все более доступными большинству образовательных учреждений.

Вопрос формирования ключевых компетентностей при использовании ИТ мы рассматриваем с двух позиций. С одной стороны ИТ – это средство обучения (напр. носитель учебного материала в виде готовых мультимедийных продуктов). С другой стороны – это способ организации деятельности обучающегося, в котором ему предоставляется возможность активно быть задействованным в работе по созданию собственных информационных продуктов. Наиболее результативным направлением во втором случае является проектная деятельность обучающихся по созданию мультимедийных продуктов экологического содержания, которая дает предпосылки для эффективного освоения способов деятельности, составляющих основу познавательной, коммуникативной, информационной и других ключевых компетенций.

В рамках создания дополнительных условий для формирования и развития ключевых компетентностей на базе общеобразовательной школы с.Карино Слободского р-на Кировской области для обучающихся 6–10 классов был ор-

ганизован кружок по изучению природы родного края «Юный эколог». При планировании работы мы опирались на программы элективного курса [1, с. 183], материалы творческой лаборатории «Новые информационные технологии в системе непрерывного экологического образования», работающей при кафедре экологии Кировского ИПК и ПРО. По мере ознакомления обучающихся с теоретическими основами биологии и экологии растений и животных своей местности, приобретения навыков работы с цифровой техникой и обработки информации на компьютере, учащимся были предложены проектно-исследовательские и творческие работы по созданию мультимедийных продуктов. В качестве основы мы использовали темы, содержащиеся в литературе по экологии [2, 3, 4].

Так обучающиеся 6–7 классов реализовали мультимедийные проекты, не требующие глубоких знаний компьютерных программ – энциклопедии или атласы «Фотоальбомы растений и животных» на основе классификаций видов организмов по различным критериям. Для этого предварительно были изучены морфологические особенности и систематическое положение видов организмов по атласам-определителям; экологические особенности обитания по научно-популярной литературе. В работе над экологическими проектами широко использовались методы социологического опроса – в части сбора информации о местных народных названиях растений.

Обучающиеся 8–10 классов подготовили мультимедийные презентации с использованием видеоклипов, анимации, наборов слайдов, различных баз данных, звуковых спецэффектов и т. д. В ходе выполнения проектов обучающиеся активно использовали, помимо компьютерных технологий, цифровую фото- и видеотехнику. Не вошедшие в презентации кадры составили информационную базу для последующих проектов. Разработка мультимедийного экологического проекта создает условия для формирования и развития умений самостоятельно извлекать полезную информацию из многих источников, структурировать ее и трансформировать из одного вида в другой, что является ведущими составляющими информационной компетентности.

Непосредственная работа школьников на лоне природы при фото- и видеосъемке, выбор природного объекта исследования оказывают значительную роль в эстетическом развитии учащихся, формировании экологической культуры. Высокое качество фото-видеосъемки повышает воспитательный потенциал слайдов мультимедийных презентаций, тогда как низкое качество вызывает дискомфорт и разочарование, стимулирует продолжение работы до достижения положительного результата.

Большая часть мультимедийных экологических проектов (всего подготовлено более 20) разрабатывается и создается группой обучающихся, что способствует эффективному формированию коммуникативной компетентности. Работа в коллективе при выполнении проектов позволяет учащимся объединяться по интересам, воспитывает чувство долга, способствует развитию коммуникативных навыков. Повышается ответственность не только за свои успехи, но и за результаты коллективного труда. В ходе работы в группе можно

проследить всю динамику взаимоотношений между ее членами, и, как правило, она бывает позитивной. Если команда к тому же разновозрастная, то появляется возможность общения учащихся разных классов, но объединенных едиными целями. Так при создании мультимедийных презентаций «Определитель травянистых растений», «Жизненный цикл папоротника» согласованная и плодотворная работа в команде осуществлялась через распределение среди ее участников различных функций (полномочий). При этом на первых порах каждый пытался попробовать себя на разных ролях (в качестве редактора, специалиста по монтажу, диктора, корреспондента – фотографа и т. д.). В этом случае формируется адекватная самооценка личности, своих возможностей и способностей, достоинств и ограничений. Однако выбор дизайна презентации, содержательные аспекты, гиперссылки решались обучающимися в ходе коллективных обсуждений. Роль учителя сводилась к диспетчерским функциям. При создании совместных школьных экологических проектов большое внимание уделялось работе над наполнением содержания, так как оно отражает интересы и стремления обучающихся, а значит способствует творческому самовыражению.

Наличие законченного образовательного продукта экологического содержания, выполненного силами обучающихся и используемого в ходе учебной и внеурочной деятельности, во многом способствует социализации детей. У обучающихся развивается чувство сопричастности и гордости за свой продукт труда, что создает также дополнительные возможности для выбора @□Рщимися профильных и элективных курсов по экологии.

В условиях модернизации образования российской школы и введения предпрофильного и профильного обучения НИТ становятся одним из интегративных стержней, с помощью которого мы выстраиваем процесс формирования и развития основных ключевых компетенций обучающегося на основе экологического содержания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник программ элективных курсов по экологии / Под ред Ашихминой Т. Я. – Киров, 2006.
2. Рабочая тетрадь школьника по экологии: Учебное пособие / Под ред. Н. М. Алалыкиной, Т. Я. Ашихминой. – Киров: ВятГГУ, 2005.
3. Региональная экология: Учебное пособие 9–11 класс / Под ред Л. В. Кондаковой. – Киров, 2006.
4. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996.

## ОПЫТ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ И ПРОЕКТОВ ПО ЭКОЛОГИИ В ЛИЦЕЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

*З. П. Макаренко*

*Лицей естественных наук, Киров*

С 1994 г. в лицее выполнялись отдельные исследовательские работы, а с 1996 – работает научное общество учащихся «Ноосфера». Под руководством ученых и педагогов лицея, а также ученых вузов и ведущих специалистов г. Кирова проводятся исследования в области экологии. На базе лабораторий лицея, заводов и вузов решались экологические проблемы, разрабатывались проекты по следующим направлениям: поиск и разработка новых сорбентов и фильтрующих материалов; оценка токсичности моющих средств и обоев; оценка качества питьевой воды и разработка фильтров и установок водоподготовки; оценка экологического состояния территорий; комплексный экологический мониторинг; поиск новых биоиндикаторов; разработка технологий очистки сточных вод; разработка технологий переработки твердых отходов; разработка методов обеззараживания воды; исследование физических загрязнений окружающей среды; разработка методик ШЭМ; оценка здоровья учащихся; разработка проектов озеленения территорий и помещений.

Разработанные лицеистами методики (определение ПАВ по числу капель в единице объема; определение нефтепродуктов по мутности раствора; определение запыленности листьев нефелометрическим методом; определение степени загрязнения атмосферного воздуха по фитотоксичности коры, отваров трав, листового опада, лопуха войлочного; определение степени загрязнения территории по количеству групп гидробионтов в отварах трав) вошли в сборник «Мониторинг природных сред и объектов», 2006.

Исследованы минералы Кировской области и выявлены наиболее эффективные сорбенты, а также минералы, обладающие бактерицидными свойствами: кремний серый, кремний темно-серый. Разработана технология получения активированного угля (АУ) из торфа и показано, что он соответствует ТУ для древесных углей марки БАУ. Такой же сорбент получен Кирово-Чепецкой фирмой «Техносорб» и используется на заводе ОЦМ для очистки сточных вод от тяжелых металлов.

Исследована токсичность моющих средств и рекомендовано использовать чистящие средства «Аннушка», «Пемолукс» и стиральный порошок «Ять», «Пемос», «Весна-деликат», отбеливатель «Асе».

Проанализирован ассортимент обоев, поступающих в магазины г. Кирова. Выявлено, что наиболее опасны для здоровья человека являются обои – шелкография производства Бельгии (Deco) и Англии (Crown), виниловые обои производства Германии (P+S), Бельгии (Deco), Франции (Grantil), Украины; наименьший вред здоровью человека принесут бумажные обои производства России. Для тех, кто хочет иметь красивые современные обои, реко-



мендовано комнатное растение *Spathiphyllum wallisii* или очистка воздуха в помещении с помощью ионизатора Чижевского.

Для решения проблемы повышения качества питьевой воды выполнено 6 проектов: разрабатывались бытовые фильтры, фильтры для доочистки родниковой воды, локальные установки и станции водоподготовки. Исследованы методы обеззараживания воды ультразвуком и при контакте с кремнем темно-серым.

С использованием метода вермикультивирования разработано 5 проектов по переработке твердых отходов: лигнина, бытовых отходов, хромсодержащих твердых отходов фирмы «Баско», осадков очистных сооружений.

В 9 научно-исследовательских работах дана комплексная оценка экологического состояния территорий пос. Юбилейный, с. Быстрица, д. Левинцы Оричевского района, с. Талица Фаленского района, пос. Мурыгино Юрьянского района, санатория в Митино.

Результаты научных экологических экспедиций оформлены в 9 научно-исследовательских работах. Предложено 3 проекта озеленения: зимний сад в лицее, озеленение территории и помещений санатория в Митино, лесозащитной полосы у объездной дороги г. Кирова. 11 лет ведется комплексный мониторинг экологического состояния территории северо-западного района г. Кирова и 3 года – комплексный мониторинг экологического состояния территории природно-ландшафтного заповедника «Михайловское».

С использованием натуральных стоков разработаны технологии очистки сточных вод кожевенно-мехового производства, прачечных, гальванических производств, молокозаводов, от мойки автомашин, машиностроительных заводов, фенолсодержащих и хромсодержащих сточных вод, сточных вод с ПАВ, ливневых стоков.

Выполнялись работы по исследованию шумовых, радиационных и энтологических загрязнений.

Постоянно ведутся работы по оценке здоровья учащихся лицея.

Ежегодно членами лицейского научного общества «Ноосфера» готовится более 20 научно-исследовательских работ. Лицейсты ежегодно принимают участие в городских, областных, региональных и Всероссийских конкурсах, конференциях и выставках. Призеры этих конкурсов рекомендуются в национальные команды России для участия в международных форумах. При финансовой поддержке Правительства Кировской области и ректората МГТУ им. Н. Э. Баумана Трефилова Анастасия в 2000 г. принимала участие в международной выставке «Молодые исследователи всего мира – окружающей среде» в г. Ганновере, Германия; Орлов Сергей и Куликова Екатерина участвовали в 2005 г. в 16 Национальном соревновании молодых ученых Европейского Союза в г. Дублине, Ирландия. На международных форумах было представлено 3 проекта: «Разработка технологии очистки ливневого стока», «Разработка компактной блочной установки биохимической очистки сточных вод кожевенно-мехового производства», «Экспериментальное обоснование безопасных методов обеззараживания воды плавательных бассейнов».

В Лицее естественных наук за 17 лет подготовлено 264 научно-исследовательских работы, при защите которых на конференциях, конкурсах, выставках различного уровня получено 383 призовых места (рис.): 20 – городского уровня; 84 – областного уровня; 112 – регионального уровня; 152 – всероссийского уровня; 15 – международного уровня.

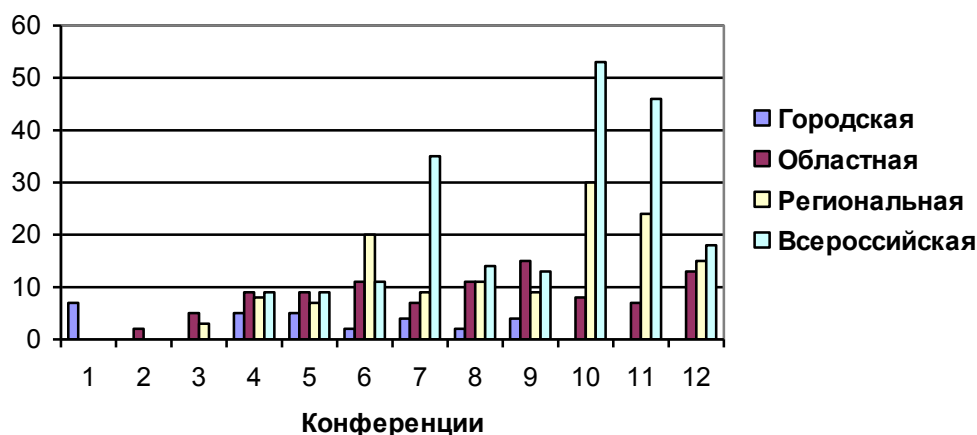


Рис. Диаграмма количество дипломов, полученных на конференциях разного уровня с 1994–1995 по 2005–2006 уч. гг. (с 1 по 12)

26 выпускников лицея поступили на кафедру «Промышленная экология» факультета «Энергетическое машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана, 246 учатся на факультетах с экологическим направлением МГУ им. М. В. Ломоносова, РХТУ им. Д. И. Менделеева, Академии тонкого органического синтеза г. Москвы, Нижегородского университета, Пермской фармацевтической академии, вузах г. Кирова: ВятГГУ, ВятГУ, КГМА, ВГСХА. Первые выпускники вузов продолжают образование в ординатурах и аспирантурах, работают в областном Краеведческом музее, ВНИИОЗе, «Водоканале», преподают экологию в школе.

## ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСКУРСИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

*А. А. Глызина*

*МОУ СОШ д. Чуваши Кирово-Чепецкого района Кировской области*

Успешность экологического образования во многом определяется возможностями использования в учебных целях природоокружения.

Экскурсии ставят перед собой задачу организовать взаимодействие школьника с живой природой.

Назрела необходимость модернизировать экскурсию в целенаправленном развитии личности на всех её этапах через многообразную деятельность школьника. Структурируя экскурсию, включаем все компоненты познавательной, научной и практической деятельности учащихся в природе – это принятие задач экскурсии учащимися; актуализация (подготовка и повторение) знаний; разнообразная по видам самостоятельная деятельность учащихся во время её; закрепление усвоенных понятий, умений, опыта творческой деятельности и ценного отношения к миру живой природы; практическая природоохранная деятельность; обобщение и отчёт о результатах их изучения природы.

В плане-конспекте экскурсии раскрываем:

- тип, вид, этапы экскурсии, её дидактические задачи;
- вопросы, которые должны рассматриваться в вводной и обобщающей беседах;
- оптимальную систему методов и приёмов обучения, воспитания и развития школьников с учётом принципа доступности;
- комплекс исследовательских, проектных заданий для формирования экологического сознания учащихся;
- формы подведения итогов и отчёты учащихся;
- систему целесообразной общественно-полезной природоохранной деятельности школьников.

В начале экскурсии обсуждаем её задачи, что необходимо для формирования мотивов учения и деятельности. В вводной беседе обсуждаем особенности места, сезона, экосистемы, ландшафта, которые актуализируют знания, являющиеся опорными для изучения новых понятий и формирующие эмоционально-ценностное отношение к природе. На этапе закрепления используем обобщающую беседу на основе отчётов школьников о выполнении заданий, учащиеся систематизируют и выделяют главное в собранном материале, формулируют понятия и закономерности, исправляют допущенные ошибки, решают вопросы, которые вызвали затруднения. Даем задания на рефлексии ошибок, затруднений: «Что вы успешно выполнили?», «Что вам не удалось выяснить, по какой причине?», «С какими затруднениями вы столкнулись при выполнении заданий?», «Какие вы допустили ошибки и как их исправить?»

Завершающим этапом является организация деятельности по охране социальной среды

Важным в совершенствовании методики экскурсий признаем отчёт учащихся, который должен стать творческим видом деятельности. Поэтому на экскурсиях организуем многообразные виды исследовательской, проектной и экологической деятельности учащихся. Приведу примеры исследовательских заданий.

Первый тип: «Охарактеризуйте условия среды, которые определяют разнообразие растений суходольного луга». Такие типы заданий применяем на каждой экскурсии, т.к. их выполнение формирует у школьников знания и умения находить взаимосвязь организма и среды.

Второй тип: «Определите приспособления птиц к условиям обитания в антропогенном ландшафте, изучите экологические группы в черте своего села и выявите их приспособленность к условиям жизни. Разработайте и предложите систему мер по охране этих птиц».

Третий тип заданий предполагает проведение учащимися эксперимента в природе.

Четвёртый тип заданий – это экологические исследования и проекты на разные темы: «Исследование мест гнездовий птиц и разработка проекта по их охране».

Пятый тип имеет научное, теоретическое или прикладное значение. Например, исследование перспектив строительства газовой котельной, животноводческого комплекса, заправки для автомашин и их влияние на окружающую среду.

В своей практике чаще используем исследовательские, информационные, прикладные проекты. Пример. На вводной экскурсии «Жизнь растений осенью» предлагаю следующие темы информационных проектов: «Особенности биологии берёзы бородавчатой», «Особенности биологии сосны обыкновенной», «Значение берёзы в жизни русского человека». Тема исследовательского проекта «Сравнение протекания осеннего расцветивания листьев и листопада берёзы повислой в разных экологических условиях». Тема прикладного проекта «Приготовление и использование лекарств из берёзы в народной медицине». Задачи: 1. Создайте серию репортажей о традициях русского и других народов земного шара по использованию берёзы в народной медицине. 2. Сделайте «Книгу рецептов».

В результате растёт интерес учащихся к предмету, они успешно выступают на районных олимпиадах, занимая призовые места, последние 8 лет являются участниками и призёрами районных и областных конференций «Человек. Природа», областных Циолковских чтений, есть победители Всероссийских конкурсов. Наши выпускники поступают в высшие учебные заведения по экологическому профилю.

Таким образом, основными подходами, необходимыми для совершенствования экскурсий, являются гуманизация образования за счёт развития опыта исследовательской, проектной и экологической деятельности.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ**

*Л. М. Попцова  
МОУ СОШ № 28, Киров*

В школе № 28 с углубленным изучением отдельных предметов сложилась система экологического образования и воспитания, которая включает в себя в учебной деятельности: уроки экологии, экологический практикум, факультативные занятия, а во внеклассной деятельности – летнюю экологиче-

скую практику. Особое место в ней занимает школьный экологический мониторинг (ШЭМ), который в системе проводится с 1997 г. Принимают в нем участие учащиеся 8–10 классов химико-биологического профиля. Мы определили главную цель ШЭМа – создание условий для формирования экологических знаний и культуры детей через практическую деятельность по учету показателей экологического состояния территорий и объектов. К числу первоочередных задач экомониторинга мы относим: 1) наблюдение за компонентами окружающей природной среды, 2) деятельность учащихся по оценке их состояния и разработке мер по их сохранению, 3) воспитание экологической культуры детей.

Основной формой организации школьного экологического мониторинга в нашей деятельности является экологическая практика, проводимая, в основном, в летний период, что позволяет более полно провести исследования природных сред и объектов.

Организацию и проведение школьного экологического мониторинга спланирована на использовании наиболее доступных и традиционных методик, которые хорошо фиксируют изменения окружающей среды, вызванные загрязнением воды, воздуха, почвы, не требуя при этом специальных приборов, реактивов и оборудования. В качестве основных источников методик проведения исследовательских и практических работ по экологии с учащимися используются рекомендации ведущих ученых-экологов [1, 2, 3, 5].

Приоритетными объектами для экологических наблюдений и исследований были выбраны улицы в микрорайоне школы, – т. к. детям важно было отследить состояние компонентов природы именно в окружении школы, а также объекты, находящиеся в близлежащем окружении – это Заречный парк, Ежовский озерно-родниковый комплекс, реки Хлыновка, Вятка. Работа проводилась по следующим направлениям: химический анализ поверхностных и грунтовых вод Ежовского озерно-родникового комплекса; оценка состояния атмосферы по снеговому покрову; оценка состояния атмосферы по наличию транспортной нагрузки на улицах в микрорайоне школы; оценка состояния водоемов по макрообентосу; составление кадастра зеленых насаждений в микрорайоне школы; изучение зеленых зон в микрорайоне школы.

Основной упор в организации исследовательской деятельности учащихся был сделан на метод проектов, который понимается нами и как технология организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные проблемы и как технология сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

В результате наложения школьного экологического мониторинга на метод проектов мы получили эффективное дидактическое средство для формирования и развития ключевых компетентностей – умения находить решения различных экологических проблем, которые постоянно возникают в жизни человека, занимающего активную позицию. Лидирующее положение здесь занимает проектная компетентность учащегося.

В результате проектных исследований учащиеся приходят к выводу о том, что состояние атмосферы, водных и других объектов в районе школы удовлетворительно. Оформленные проекты юные исследователи защищают на школьных экологических конференциях. Лучшие проектные работы учащихся старших классов химико-биологического профиля регулярно отмечаются на различных конкурсах и конференциях как в области, так и в России.

Школьный экологический мониторинг является эффективным средством формирования проектной компетентности обучающихся.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: Агар, 1999.
2. Мониторинг природных сред и объектов / Под ред Т. Я. Ашихминой. – Киров: Старая Вятка, 2006.
3. Рабочая тетрадь школьника по экологии: Учебное пособие / Под ред. Н. М. Алапыкиной, Т. Я. Ашихминой – Киров: ВятГГУ, 2005.
4. Региональная экология. Учебное пособие 9–11 класс / Под ред. Л. В. Кондаковой. – Киров, 2006.
5. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996.

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ПРЕДМЕТА «ОКРУЖАЮЩИЙ МИР»**

*О. Г. Хитрина*  
*МОУ СОШ № 61, Киров*

Изучение качества экологической подготовки младших школьников показало, что, 65% учащихся владеют теоретическими знаниями. Для определения уровня экологических знаний ученикам первого класса задавались вопросы о деревьях нашего края; грибах; растениях, цветущих весной; насекомых, живущих семьями; перелетных птицах; о помощи птицам зимой и др. Анализ ответов выявил не только наличие теоретических знаний, но и то, что дети не осознают собственной роли в решении экологических проблем. Далее детям предлагалось выполнить рисунок на тему «Что рядом с тобой?» Анализ работ показал, что природа для первоклассника является главным источником жизни, они не отделяют себя от природы, но ценность ее пока не осознается, значит, отношение к природе для учащихся семи-восьми лет можно обозначить как «Я – природа». Поэтому, очень важно научить школьников осознавать экологические проблемы, ответственно относиться к окружающей природе и ее богатствам в течение всей жизни. Успешность экологического образования на начальном этапе обучения во многом определяется возможностями использования в учебных целях природного окружения. В накоплении и обобщении знаний велика роль наблюдений, специально организованных экскурсий, общения их участников с лесниками, людьми, чьи профессии связаны с экологи-

ей. Пополняя свои знания, ученики приходят к выводу о необходимости охраны местных богатств и разумному их использованию.

Основная цель экологического образования младших школьников: формирование у учащихся ответственности за состояние окружающей среды. Экологическое образование предполагает целенаправленное воздействие на учащихся, в процессе которого они усваивают научные основы проблем взаимодействия общества и природы, овладевают умениями и навыками по организации природной среды. Экологическое воспитание предусматривает формирование у учащихся первой ступени экологического мышления, соответствующей деятельности и культуры.

В современных условиях экологическое воспитание направлено на то, чтобы чисто потребительские подходы к природе все больше и больше вытеснялись установками, ориентирующими человека на сохранение и разумное использование природной среды, на творческое созидание, основанное на познании законов природы.

Особая роль в начальной школе отводится предмету «Окружающий мир», являющемуся интегрированным курсом, направленным на формирование социального опыта учащихся, осознание ими элементарного взаимодействия в системе «человек – природа - общество», воспитание нравственного и экологически обоснованного отношения к среде обитания и правил поведения в ней.

Задачи экологического образования решаются во всех учебно-методических комплектах по окружающему миру: З. А. Клепинина «Окружающий мир» (1–4 кл.); Н. Ф. Виноградова «Окружающий мир» (1–4 кл.); О. Т. Поглазова «Окружающий мир» (1–4 кл.); А. А. Вахрушев «Мир и человек» (1–4 кл.); А. А. Плешаков «Мир вокруг нас» (1–4 кл.) и др.

Мы работаем по программе интегрированного курса «Мир вокруг нас» (А. А. Плешаков), в котором Россия представлена как часть многообразного и целостного мира, а ее граждане – одновременно и как жители земли, и как часть человечества, как участники мирового развития.

Цель курса – воспитание гуманного, творческого, активного человека, уважительно и бережно относящегося к среде своего обитания, к природному и культурному достоянию человечества.

Начиная с первых уроков второго класса, мы используем следующие задания: ...вспомни, ...продолжи мысль, ...подумай, ...проверь себя. Это один из путей отыскания правильного ответа. Затем свою версию подтверждаем словами текста учебника, работающими на основную идею курса: «...формирование в сознании учащихся единого, ценностно окрашенного образа окружающего мира как дома, своего собственного и общего для всех людей, для всего живого». Сбор материала о растениях и животных родного края (наблюдение их в природе). Поисковые ситуации для развития желания сравнивать, выявлять отличия, происходящие изменения. Анализ сезонных изменений.

Широкое культурологическое пространство учебников и рабочих тетрадей, богатый зрительный ряд, проблемные вопросы, экологические задачи сти-

мулируют развитие творческого потенциала, развивают диалогическое мышление. В связи с этим, начиная с третьего класса, больше внимания уделяем: индивидуальной работе, которая связана с приобщением учащихся к чтению специальной литературы о взаимосвязях общества с природой (для подготовки докладов, сообщений). Это своеобразный стимул для углубленного изучения природы, побуждением к активной практической деятельности по ее охране. Практическому исследованию. Проектам, так как данный метод в начальной школе способствует актуализации знаний, умений, навыков учащихся, их практическому применению во взаимодействии с окружающим миром, стимулирует потребности школьников в самореализации, самовыражении. Разнообразным творческим заданиям (составить рассказ по картинкам; написать сочинение; нарисовать плакат об охране природы, о правилах поведения в природе; придумать памятки-инструкции). Решению жизненных ситуаций. Например, «В конце учебного года ребята пошли в лес, в поход. Вечером, уходя, домой, они не потушили до конца костер, не собрали мусор. Что неправильно было в поведении ребят?» Анализ ответов позволил выявить следующие уровни понимания учащимися потребности сохранения окружающей среды: понимают необходимость исправления последствий деятельности ребят, называют ошибки в поведении; понимают не только ошибки в поведении, но и предлагают способы их устранения.

Решение данных ситуаций помогает детям разобраться в причинно-следственных связях: «все связано со всем» – философское понятие единства мира, что очень важно для понимания экологических закономерностей и для жизни вообще.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА С ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НА УРОКАХ ХИМИИ**

*И. В. Горева, И. В. Колдакова*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Экологическое образование рассматривают в настоящее время не как часть общего образования, а как новый смысл этого процесса. Главная его цель – формирование системы научных знаний, взглядов и убеждений, обеспечивающих становление ответственного отношения школьников к окружающей среде во всех видах деятельности, формирование экологической культуры. Экологизация школьного образования требует пересмотра содержания всех учебных дисциплин, отбора эффективных форм и методов обучения, создания новых интегративных курсов, наиболее полно отражающих экологические проблемы современности.

Среди предметов естественно-научного цикла химия занимает особое место в решении проблем сохранения природной среды, в предотвращении экологической катастрофы на планете, в улучшении здоровья людей, сохранении генофонда.



Изучение химии позволяет глубоко познать законы природы, сформировать представление о химической форме движения материи, о составе, строении веществ и их превращениях в живой и неживой природе, раскрыть механизмы процессов в природном круговороте веществ, а также показать роль биогенных элементов в природной среде, расширить и углубить знания об экологических факторах, о причинах нарушения сложившихся биоценозов и путях предотвращения кризисных явлений в окружающей среде.

В условиях экологизации химического образования роль химического эксперимента, как неотъемлемой части обучения, возрастает. Он становится активным методом изучения окружающей природной среды, формирования и совершенствования знаний в области химии, экологии и охраны природы. С его помощью осуществляется контроль за качеством овладения экологизированным курсом химии, воспитывается нравственное отношение к окружающему миру. Под руководством учителя школьники учатся анализировать разнообразные экологические ситуации, прогнозировать функционирование природных систем в условиях антропогенного воздействия, находить решения, направленные на защиту и сохранение среды обитания.

Проблема экологического содержания химического эксперимента еще не решена окончательно. Некоторые шаги в этом направлении уже сделаны: в альтернативных программах по химии есть отдельные опыты с экологическим содержанием, в журнале «Химия в школе» публикуются статьи по данному направлению, опубликована программа экологизированного курса химии, разработанной В. М. Назаренко.

В настоящее время экологизация химического эксперимента идет в четырех направлениях: демонстрация методов очистки и разделения веществ, определение состава природного окружения с использованием качественных реакций, применение химического эксперимента для объяснения природных процессов и явлений, изучение воздействия веществ на живые организмы и экосистемы.

По вышеперечисленным направлениям была составлена картотека опытов, описана техника их проведения. Часть опытов была отработана экспериментально. Данная картотека может быть использована учителями химии на уроках и во внеклассной работе, студентами в период педагогической практики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Назаренко В. М. Исследовательская деятельность учащихся в процессе экологического образования (на уроках химии) // Химия в школе. – 1990. – № 4.
2. Назаренко В. М. Программа экологизированного курса химии для средней общеобразовательной школы. VIII–XI классы // Химия в школе. – 1993. – № 5.
3. Назаренко В. М., Лучинина Н. В. Школьный химический эксперимент в экологическом образовании // Химия в школе. – 1990. – № 6.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК УСЛОВИЕ УСПЕШНОЙ АДАПТАЦИИ К СОЦИОПРИРОДНОЙ СРЕДЕ**

*Г. Л. Деева*  
*КИПК и ПРО, Киров*

Последние десятилетия прошлого века – время развития двух параллельных процессов: увеличение экологических проблем нашей планеты и осмысления их человечеством. В образовании в этот период и в настоящее время происходит становление системы непрерывного экологического образования. Создаются программы, технологии, учебные, методические и дидактические пособия. Формируется концепция непрерывного экологического образования.

Воспитание ответственного отношения к окружающей среде важно на всех этапах развития человека, но особую важность приобретает с детьми младшего школьного возраста, где закладываются основы ценностного отношения к миру в целом и экологического образования в частности.

Перед дошкольным образованием в настоящее время стоят задачи создания наиболее эффективных условий для формирования нравственного поведения детей. Особое значение занимают вопросы формирования у них гуманных отношений к сверстникам, взрослым людям, а также к природе и животным.

Многолетний опыт работы учителем начальных классов и руководство методической работой позволило выявить, что для учителя начальных классов повышение профессионализма в области экологического образования заключается в повышении компетентности в новом направлении педагогики и реализации его идей на практике.

Педагогическая практика доказывает, что экологическое образование оказывается малоэффективным, когда оно базируется только на сообщении детям соответствующих знаний, советов, инструкций. Здесь необходимы методы практического взаимодействия с природной сферой, методы направленные на выработку у младших школьников готовности к познанию природы и правильному поведению в окружающей среде. Для младшего школьника важен личный пример учителя, желание подражать ему. Поэтому необходима организация совместной деятельности учителя и учащихся. Это экскурсии, наблюдения, практические работы, исследования, проекты, в которых задачи учителя таковы: предотвращать развитие у детей агрессивности и ненависти; развивать позитивно-ценностное отношение к себе и окружающему миру; воспитывать детей с позиции здоровьесбережения.

В младшем школьном возрасте необходимо уделять особое внимание адаптации детей к окружающей среде, так как именно в этот период происходит становление новообразований, от развития которых во многом зависит успех или неуспех взрослого человека.

Адаптация младших школьников к природной среде и формирование у них ответственного отношения к природе – важная задача современной школы.

Экологическая этика предлагает решение данной проблемы посредством духовно-нравственного воспитания человека. Уважение к жизни, к природе – принцип этой этики. Научить ребенка любить природу – задача нелегкая. Здесь только уроками окружающего мира не обойтись. С первых дней пребывания детей в школе нужно не упускать ни одной возможности на любом уроке кропотливо, ненавязчиво учить детей подмечать все вокруг, уметь любоваться красотой восхода и захода солнца, небом, облаками, цветами, наслаждаться пением птиц, журчанием ручейка. При этом главное, чтобы понимание красоты и гармонии природы помогло ребенку ощутить себя частью окружающего мира.

При поступлении ребенка в первый класс учителями недостаточно фиксируется уровень адаптации первоклассника к социальной среде. А между тем существует методика ЭЗОП, направленная на исследование типа установки в отношении природы. Личность воспринимает природу как объект красоты (эстетическая установка), как объект изучения (когнитивная установка), как объект охраны (этическая установка), как объект пользы (прагматическая установка).

Экологическое образование – важный компонент начального образования. Как говорил В. А. Сухомлинский: «От красоты природы – к красоте слова, музыки и живописи. Через красоту – к человечности».

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ ПРИ РЕШЕНИИ В ШКОЛЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

*Л. А. Золотарева, Е. В. Береснева  
Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

**Экологические проблемы** являются частью глобальных проблем человечества и принадлежат к числу таких, возникновение и рост которых обусловлены самим развитием цивилизации. В условиях современной экологической ситуации важна экологизация всей системы образования и воспитания подрастающего поколения.

Как же сделать так, чтобы начальная заинтересованность детей в проблемах окружающей среды и путях их решения не угасла? Как для этого суметь разнообразить вид деятельности учащихся? Как достичь еще более высокой продуктивности от своих стараний?

Для достижения этих целей учитель должен в совершенстве владеть не только содержанием предмета, методами, средствами и формами организации учебного процесса, но и современными технологиями обучения.

**Технология обучения химии** – это предметная технология, задача которой – вооружить учителя способами и средствами создания собственной системы обучения. Это совокупность средств и методов проектирования пред-

метной системы обучения, основанной на современных технике, инновациях, стандарте образования.

Для поиска школьниками решений экологических проблем при обучении химии нами наиболее часто используются элементы следующих технологий: разноуровневого, проблемного, исследовательского, проектного и игрового обучения. Покажем их применение на примере трех мероприятий.

### **Ролевая игра «Экологическая катастрофа»**

За неделю до проведения урока класс делим на 5 групп, объявляем задание каждой группе: производственники (директор завода, главный инженер, инженер очистных сооружений, экономист, работники службы экологического контроля и т.д.) дают характеристику производства (снабжение сырьем, его транспортировка, хранение, технологическая схема производства, экологический контроль, осуществляемый на заводе, экономическая и социальная необходимость функционирования завода); представители партии «зеленых» приводят как можно больше аргументов в пользу закрытия завода; представители СМИ готовят выпуск газет, радио- и телепередачи на «злобу дня»; санитарная инспекция изучает влияние выбросов на здоровье людей, вырабатывает план мероприятий и меры по уменьшению их вредного воздействия; независимые эксперты изучают весь предоставленный материал.

Даем вводную информацию: на территории города находится предприятие, производящее красители (удобрения и др.). В результате аварии в реку (атмосферу) попало большое количество отходов данного производства. Необходимо принять меры по ликвидации последствий выброса и решить вопрос о целесообразности дальнейшей работы предприятия. Каждая из пяти групп готовится к собранию на предприятии.

### **Театр-экспромт «Сохраним или приумножим?»**

1. Распределение ролей происходит непосредственно на уроке:

исполнительный директор крупного производственного предприятия; его «внутренний голос»; представители экологической инспекции; совет директоров; жена исполнительного директора, сотрудник НИИ; маленькие дети исполнительного директора.

2. Перед учащимися ставится проблема: совет директоров принял решение запустить новую дополнительную производственную линию, которая приведет к огромной финансовой прибыли. Свое решение они довели до исполнительного директора с требованиями скорейшего его исполнения.

3. Ученики придумывают название предприятия, выпускаемую и планируемую продукцию.

4. Далее учитель зачитывает фразы, которые ученики должны обыграть:

Начало рабочего дня. До исполнительного директора доводится решение совета директоров // . После собрания директор остается один, наедине со своим «внутренним голосом», обдумывает сложившуюся ситуацию // . На прием к нему приходит группа представителей экологической инспекции с предупреждениями о том, к каким последствиям могут привести выбросы при запуске и функционировании данной линии, как изменится экологическая обстановка // .

После данной встречи директор снова остается один на один с «внутренним голосом» // . Снова собрание совета директоров // . Директор приходит домой, рассказывает о сложившейся ситуации жене, которая, как представитель НИИ, дает мужу совет // . Маленькие дети рассказывают папе о неприятных впечатлениях от прогулки в лесу // . Ночь. Директор совместно с «внутренним голосом» принимает окончательное решение.

5. Ученики обсуждают решение директора (устно) или пишут мини-сочинение.

### **Исследовательский проект «Наш школьный сад»**

Предлагаемый проект состоит из двух частей:

1. Определение плодородия почвы различными методами:
  - исследование содержания в почве перегноя и воды (дихроматный метод, высушивание почвы);
  - исследование механического состава почвы (по виду шнура и кольца, сформированных из увлажненной почвы);
  - исследование почвы на водо- и воздухопроницаемость (по структуре почвы);
  - определение плодородия почвы по ее цвету.
2. Творческие работы по составлению планкарты посадок, подбору видов и сортов древесных, кустарниковых и травянистых растений; по озеленению пришкольного участка и школьного сада.

В настоящее время человечество борется с последствиями научно – технического прогресса, так как изобретения были направлены лишь на улучшение материальной стороны жизни, не учитывая влияния на окружающую среду. Использование современных технологий обучения химии и нетрадиционных форм проведения уроков в большей степени заставит школьников, будущих «двигателей» НТП, учитывать экологическую составляющую инноваций.

## **ПРИМЕНЕНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ**

*М. А. Николаева, Е. А. Шишкин*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Экологическое сознание, развитая экологическая культура и этика – неотъемлемая черта всесторонне развитой личности. Краеведение, изучение истории взаимодействия человека с природой своего родного края, оценка и улучшение состояния окружающей среды становятся важнейшим условием успешного экологического воспитания молодежи.

Краеведение является одним из элементов триединого анализа экологических проблем: глобального, регионального и местного. Знакомясь с экологическими проблемами охраны окружающей среды, ученик познает порождающие их причины. Экологическое краеведение способствует осознанию школь-

ников связей: человек – мир, человек – природа, человек – общество и человек – история. Одним из способов достижения такого осознания является применение в курсе химии задач экологического содержания, составленных на краеведческом материале. Использование таких задач способствует формированию экологических знаний и умений учащихся, более глубокому пониманию ими существа экологических проблем в родном крае. В химических задачах экологического содержания с применением краеведческого материала описываются химические явления, связанные с экологией родного края. Эти задачи создаются учителем с целью формирования экологических знаний и ответственного отношения к природе. Приведем несколько примеров таких задач, используемых нами на уроках химии.

1. Содержание диоксида серы в коре деревьев на территории завода г. Вятские Поляны составляет  $0,28 \cdot 10^{-4}$  мг/кг. Какая масса гидроксида натрия необходима для нейтрализации оксида серы (IV), содержащегося в 250 кг коры?

2. ПДК хлороводорода в воздухе составляет 5 мг/м<sup>3</sup>. Рассчитайте, превышает ли его концентрация в воздухе допустимую норму на территории промплощадки комбината «Искож», если было выброшено 0,303 кг HCl ( $V$  (воздуха) = 500 м<sup>3</sup>).

3. Повышенное содержание хлоридов в снеговом покрове п. Лальск связано с тем, что для борьбы с оледенением дорог применяют песчано-солевые смеси. Какова массовая доля хлоридов в снеговом покрове, если на приготовление 3 м<sup>3</sup> смеси было израсходовано 975 г соли?

4. Содержание свинца в снеге г. Кирова в районе перекрестка ул. Профсоюзной и Октябрьского проспекта составляет 0,039 мг/л, что связано с высокой автотранспортной нагрузкой. Для удаления ионов свинца разработан метод, основанный на следующей реакции:



Какая масса осадка образовалась при взаимодействии 1,5 л снеговой воды со щелочью?

Данные задачи акцентируют внимание учащихся на актуальных экологических проблемах своей области и активизируют их учебно-познавательную деятельность.

## **НА СТЫКЕ ХИМИИ И ЭКОЛОГИИ (КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОЛИМПИАДАМ)**

***В. А. Демидов***

*МОУ СОШ с. Синегорье Нагорского района Кировской области*

Не смотря на то, что экология относится к числу сравнительно молодых (по сроку введения её как самостоятельного предмета для изучения в средней школе), дисциплина эта любима и уважаема учащимися. Подтверждением этому является растущий процент учащихся, успешно сдающих экологию в каче-

стве государственного экзамена «по выбору» как за курс основной, так и средней школы. Для некоторых учащихся связь с экологической дисциплиной не прерывается и после окончания школы, они поступают на экологические отделения вузов. Как сделать изучение дисциплины не нудным и скучным, а познавательным и ярким? Нами составлены оригинальные расчетные экологические задачи для решения которых, помимо экологических знаний, требуются знания химии, геометрии. Однако, в целом, задачи не сложны и вполне доступны, что называется, «среднему ученику». Для решения некоторых из них необходимо знать геометрические формулы (для вычисления объёмов некоторых тел – например, шара, куба), большинство решается стандартно, по уравнению реакции. Задачи можно использовать при разработке и проведении уроков, на которых демонстрируются межпредметные связи химии и экологии, включить в варианты школьных олимпиадных работ, причём, как по химии, так и по экологии. Учитель может включить задачи и в обычный урок, тем самым сделает его интереснее, насыщеннее. Наконец, данная подборка задач может быть прорешана с учащимися на факультативных или кружковых занятиях как химического, так и экологического профиля в рамках подготовки к олимпиадам, конкурсам, конференциям.

При составлении некоторых задач данного комплекта автором были использованы в качестве отправной точки отдельные вопросы районных и областных экологических олимпиад, проводимых в Кировской области эколого-биологическим центром в течение последних 7 лет. Однако эти материалы существенно изменены и переработаны, дополнены авторскими материалами, полученными на основе многолетнего преподавания химии, биологии и экологии в средней школе.

Ниже приведены примеры заданий.

1. В химической лаборатории, имеющей форму куба высотой 15 м, случайно разбили колбу объёмом 25 л, до верху заполненную 35%-ной соляной кислотой. Какая концентрация хлороводорода установится в помещении через некоторое время (н. у.), если считать, что помещение замкнутое, а весь хлороводород из раствора перешел в воздух.

2. В процессе химической реакции произошла авария в лаборатории, размеры которой – 15 м х 20 м х 5 м. В процессе аварии в воздух выделилось 28 л  $\text{NH}_3$  (н. у.). Рассчитайте, превысит ли содержание аммиака величину ПДК, предположив, что  $\text{NH}_3$  равномерно распределился в атмосфере лаборатории. ПДК (аммиака) равно 0,015 мл/л.

3. В радиусе 7 км вокруг химического завода ощущается лёгкий запах сероводорода. Анализ проб воздуха показал, что газ распространяется на высоте до 1,5 км. Концентрация сероводорода составляет  $1/25$  предельно допустимой (ПДК), равной 0,01 мл/л. Сколько серной кислоты можно получить, если удалось бы уловить весь сероводород?

4. Котельная сжигает в сутки 3 т угля, содержащего 80% углерода, 3% водорода, 2% серы, 15% воды и негорючие примеси. Рассчитайте площадь леса, способного восполнить расход кислорода на сжигание суточной нормы уг-

ля, если известно, что деревья одного гектара леса выделяют 10 кг кислорода в сутки.

5. Какая масса 12%-ного раствора гидроксида кальция потребуется для полной нейтрализации углекислого газа, выделяющегося вместе с выхлопными газами машины, если содержание  $\text{CO}_2$  в них – 12% об. Двигатель машины работает 15 мин, а каждую минуту в атмосферу выделяется 24 л выхлопных газов.

6. На заводе, производящем аммиак, произошёл выброс газа. Известно, что содержание газа в воздухе на высоте до 2,5 км и в радиусе 2,9 км от завода равно 0,025 мл/л. Считая, что  $\text{NH}_3$  равномерно распределился по указанному объёму, найдите, какую массу 20%-ной  $\text{HNO}_3$  можно получить, уловив весь  $\text{NH}_3$  и переведя его в кислоту.

7. В лаборатории получали хлор электролизом раствора хлорида натрия. Для проведения реакции взяли 1000 г 30%-ного раствора этой соли. После того, как исходного вещества прореагировала, произошла авария, и весь хлор оказался в воздухе лаборатории. Найдите концентрацию хлора в лабораторном воздухе, считая, что хлор не улетучился из помещения, а равномерно распределился в нём. Высота лаборатории 3,5 м, длина 18 м, ширина 12 м.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Задания районных и областных экологических олимпиад. – Киров, ОЭБЦ, 1998 – 2005.
2. Пономарёва И. Н. Экология. – М.: Вентана-Граф, 2001.
3. Богдановский Г. А. Химическая экология. – М.: МГУ, 1994.
4. Шустов С. Б., Шустова Л. В. Химические основы экологии. – М.: Просвещение, 1995.
5. Школьный экологический мониторинг / под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
6. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – Киров: Вятка, 1996.

### **КУРС «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ**

*А. С. Ярмоленко*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Современное общество немислимо без использования полимеров. Они применяются повсеместно: промышленность, сельское хозяйство, транспорт, медицина, строительство, быт и т. д. Однако синтез, применение, утилизация полимеров таят в себе экологические опасности. Знания этих опасностей и предотвращение их последствий невозможно без представлений о химии высокомолекулярных соединений.

Поэтому в рамках специализации студентов-экологов специальности 020801.65 «Экология» при изучении специальных дисциплин учебным планом



предусмотрен в 8 семестре курс «Экологические аспекты химии высокомолекулярных соединений». Курс включает занятия: 28 часов лекционных и 28 часов семинарских и практических.

Тематическим планом курса предусмотрено следующее:

- синтез полимеров, степень полимеризации, остаточные концентрации мономеров, катализаторов;
- состав полимерных композиций, миграция ингредиентов;
- деструкция полимеров под действием видимого света, ультрафиолета, кислорода, озона, динамических деформаций, радиации;
- продукты деструкции;
- вторичная переработка, использование и утилизация отходов полимеров.

В вышеперечисленном обязательным является изучение влияния остаточных концентраций мономеров, катализаторов, ингредиентов, продуктов деструкции на здоровье человека и окружающую среду. При этом необходимы знания химии высокомолекулярных соединений, биологии и экологии.

При изучении существующих и возможных перспективных путей вторичной переработки полимеров рассматриваются варианты их экологической опасности. Неизменный интерес у студентов-экологов вызывает экскурсия на предприятия, вторично перерабатывающие и использующие полимеры.

Курс «Экологические аспекты химии высокомолекулярных соединений» для студентов-экологов позволяет формировать у них общий и профессиональный взгляд на предотвращение возможных вредных воздействий синтеза полимеров, их использования, утилизации на человека и его среду обитания.

## **ИТОГИ ДНЕЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ – 2006**

*И. М. Зарубина*

*КОГУ «Областной природоохранный центр», Киров*

22 сентября 2006 г. состоялось заседание Областного оргкомитета по подготовке и проведению Дней защиты от экологической опасности в Кировской области, на котором были подведены итоги Дней защиты – 2006, а также определены победители областных конкурсов среди СМИ и за наибольший вклад в Дни защиты – 2006.

По решению областного оргкомитета было объявлено проведение в 2006 г. тематических Дней защиты, посвященных пропаганде и развитию особо охраняемых природных территорий области в связи с 90-летием заповедной системы России, а также вопросам уничтожения химического оружия в области в связи с пуском завода по УХО.

В открытие Дней защиты – 2006 специалисты природоохранных органов и члены областного оргкомитета Дней защиты провели цикл лекций об экологических проблемах нашей области, природоохранном законодательстве в школах, организациях и на предприятиях г. Кирова (20 выступлений).

По итогам Дней защиты – 2006 можно выделить главное – произошло единение природоохранных, образовательных и просветительских сил области, общественности в поддержку особо охраняемых природных территорий. Общественностью Нагорского района поддержано предложение о создании кластерного участка «Тулашорский» заповедника «Нургуш», а надо сказать, что несколько лет назад в результате отрицательной реакции общественности Советского района была поставлена точка в попытке организации на территории 3-х районов области национального парка Атарская лука. Природоохранными органами активно проводились действия по организации новых ООПТ – памятников природы «Великорецкого», «Бушковский лес», «Медведский бор», орнитологического заказника в Кирово-Чепецком районе. Начата разработка научно-обоснованной перспективной схемы развития системы ООПТ Кировской области с учетом представленности видового и ландшафтного разнообразия, а также региональной стратегии развития системы ООПТ области.

Подводятся итоги областных конкурсов «Марш парков» среди музеев области, «Памятники природы Кировской области» с изданием к концу года одноименного сборника. Школами, библиотеками и музеями проведено большое количество разноплановых мероприятий по пропаганде идей сохранения и развития сети особо охраняемых природных территорий области.

Так, в Унинском районе музеем проведены экскурсии по памятникам природы: в урочище «Шаймы» (с определением чистоты воздуха по состоянию лишайников и иголок сосны); в Унинский дендросад (Южный островок в северных краях) с обзором пород деревьев и трудовой деятельностью; по р. Лумпун (5 км вдоль реки) с исследованием запасов лечебных грязей; к истокам р. Керзя – уникальному природному уголку района с рассказом о полезных ископаемых, находящихся на поверхности «водопадиков».

Школами города Вятские Поляны и Вятскополянского района совместно с администрацией сельского поселения установлены аншлаги (6 штук) и стенды (3 штуки) на территории трех памятников природы района: озеро Казанское, орешник лещина в д. Киняусь, д. Средняя Тойма.

Немало достигнуто в этом году по обеспечению экологической безопасности региона – это, конечно, запуск первой очереди завода по уничтожению химического оружия. Важное значение для области имеют вывоз запрещенных и пришедших в негодность пестицидов и агрохимикатов за пределы области со складированием их на полигоне под г. Санкт-Петербургом (из 170 тонн вывезено 65), сдача в эксплуатацию полигона ТБО в г. Вятские Поляны и завершение работ (ноябрь) по полигону ТБО в г. Слободском.

Население области участвовало в проведении большого количества практических природоохранных мероприятий по благоустройству населенных мест, очистке берегов рек, обустройству родников и памятных мест, ликвидации несанкционированных свалок.

В 2006 г. в целях активизации населения уже несколько районных оргкомитетов Дней защиты провели районные смотры за наибольший вклад в проведение Дней защиты (Фаленки, Уни, Вятские Поляны, Арбаж и т. д.).

Дни защиты – 2006 ознаменовались проведением большого числа конференций и семинаров. Это семинар для глав администраций районов области, 1-я научно-практическая конференция молодежи «Экология родного края – проблемы и пути их решения», 9-я межрегиональная научно-практическая конференция «Региональные и муниципальные проблемы природопользования», заседание Комитета по экологии Ассоциации экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации «Большая Волга».

Таким образом, можно сделать вывод, что Дни защиты в области проводятся на достаточно высоком уровне и это отмечает Общероссийский оргкомитет. По итогам 2005 г. Кировская область заняла 3-е место по России.

Однако любое дело из хорошего можно сделать лучшим. И в этом может помочь опыт других регионов, где проводится масса интересных и непривычных для нашей области мероприятий. Вот только несколько примеров.

В Кировской области по-прежнему отсутствует единый центр развития экологического воспитания дошкольников, а в Пермской области проведено 7 кустовых семинаров по темам «Экологическое воспитание в дошкольном детстве. Формы взаимодействия с семьей», «Сотрудничество ДОУ и начальной школы с семьей в экологическом воспитании и здоровьесбережении». В Московской области важное значение имела воспитательная акция с населением по поводу несанкционированных свалок мусора и рейды по проверке садоводческих товариществ. Теперь все они оборудованы мобильными контейнерами. Проведен областной фестиваль экологических театров и агитбригад «Вернем Земле ее цветы». В Хабаровском государственном педуниверситете создано Молодежное экологическое объединение «Зеленая линия», в задачи которого входит: уточнение учебных программ по региональным проблемам, организация движения студенчества за здоровую и благоприятную обстановку в крае, научно-исследовательская, практическая природоохранная и информационно-просветительская деятельность. Стоит отметить, что в нашем Вятском государственном гуманитарном университете в этом году создан оргкомитет Дней защиты, организованы серьезные мероприятия, в т. ч. и 1-я областная студенческая конференция.

Вывод можно сделать только один, и это реальная задача Дней защиты – необходимо дальнейшее объединение государственных, законодательских, природоохранных, общественных, образовательных и экологопросветительских организаций, средств массовой информации и конечно, граждан нашей области в целях изменения ситуации в сфере той среды, которая нас окружает.

#### ЛИТЕРАТУРА

Итоги Общероссийских Дней защиты от экологической опасности в 2005 году и задачи на 2006 год. Вестник Общероссийского организационного комитета Дней защиты от экологической опасности, вып. № 42, НИИ-Природа, – М., 2006.

## ОТОБРАЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В МЕТОДИЧЕСКИХ ЖУРНАЛАХ «БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ» И «ХИМИЯ В ШКОЛЕ ЗА 2000–2006 ГОДЫ

*Е. А. Шишкин*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Современная экология – междисциплинарный научный комплекс, включающий вопросы традиционной биологии, прикладной и социальной экологии, охраны окружающей среды, экологической химии. Этот интегрированный вариант экологического образования не смог не получить отображения на страницах общероссийских журналов «Биология в школе» и «Химия в школе».

На страницах журнала «Биология в школе» за это время систематически, через каждые два номера, публикуется журнал в журнале под рубрикой «Учителю биологии». В нем освещаются общие вопросы экологии, экологического образования и воспитания, методические рекомендации, посвященные наиболее важным вопросам, связанным с экологической стороной преподавания предмета. Рассматриваются вопросы подготовки и проведения экологических олимпиад, проведению экологических конкурсов, например городского экологического конкурса «Сохраним живую природу» (2001, № 8); научно-практических конференций в школах, таких как «Экологический и химический аспекты кислотных дождей» (2006, № 3); экскурсий в природу «Болото как экосистема» (2002, № 4) и «Биоиндикация качества природных вод» (2002, № 6).

На последних страницах журнала много внимания отводится разнообразным формам внеурочной работы, например, экологической игре «Счастливый случай» (2000, № 4); Экологическим сказкам (2000, № 3); экологическому вечеру «Симбиотрофия у растений» (2000, № 1); эколого-биологическому эрудациону «Цветы – земной красоты начала» (2001, № 5); экологическому ток-шоу «Без воды – и ни туды, и ни сюды» (2004, № 4); городскому экологическому марафону (2005, № 3); ролевым играм: «Этика экологической ответственности» (2001, № 5) и «Биологическая роль насекомых» (2006, № 6).

Большая роль в экологическом образовании школьников отводится химии, так как химические знания составляют основу формирования научного мировоззрения. Химические реакции протекают и в промышленных аппаратах на производстве, и в организмах животных и растений, и в экосистемах. Весьма важна роль химии при оценке влияния человека на конкретные экосистемы и биосферу. На уроках химии целесообразно рассматривать вопросы, связанные с химическим загрязнением окружающей среды, знакомиться с методами мониторинга и методами снижения пагубного влияния имеющихся загрязнений на живые организмы. Поэтому отличительной особенностью журнала «Химия в школе» является ориентация на формирование систем знаний об окружающем мире с позиций роли химических процессов в оценке качества и безопасности среды обитания человека.

Прежде всего следует отметить статью «Об экологической составляющей химического образования», в которой авторы подробно описывают экологическое образование школьников на уроках на протяжении всего школьного курса с 8 по 11 классы (2003, № 9).

Другим важным отличием данного журнала является описание программ предпрофильного и профильного обучения. Элективный курс «Мы в мире химии» для учащихся 9-х классов рассчитан на 17 часов и включает введение и 4 темы: «Введение. Биосфера – среда жизни человека»; «Тема 1. Атмосфера. Воздух, которым мы дышим»; «Тема 2. Гидросфера. Вода, которую мы пьем»; «Тема 3. Пища, которую мы едим» и «Тема 4. Дом, в котором мы живем. Экология жилища и здоровье человека». В еженедельнике «Химия» автор конкретизирует эту программу и дает тематическое планирование предложенного учебного материала этого элективного курса.

В программе «Металлы в окружающей среде и здоровье человека» (2004, № 6), тоже рассчитанной на 16 часов для 9 класса, предусматривается углубление экологической подготовки учащихся. Программа содержит 4 темы: «Тема 1. Металлы в живых организмах»; «Тема 2. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами»; «Тема 3. Способы предупреждения загрязнения окружающей среды»; «Тема 4. Экологическая обстановка в курганской области». Затем предлагается тематическое планирование этого учебного материала. В журнале помещены статьи: «Мониторинг окружающего воздуха на межпредметной основе» (2000, № 1); «Методика изучения состава окружающего воздуха», «Химические задачи с экологическим содержанием» (2000, № 2); «Учебно-исследовательские экологические проекты» (2000, № 3); «Межрегиональная экологическая экспедиция школьников в Прибайкалье» (2003, № 2); «Экологическое образование как фактор формирования культурного потенциала личности», «О развитии познавательного интереса к изучению эколого-химического материала» (2004, № 5); «Научно-исследовательская работа учащихся по проблемам экологии» (2004, № 6) и др.

Таким образом, для учителей биологии и химии в журналах «Биология в школе» и «Химия в школе» довольно много материала для проведения с учащимися разнообразных занятий экологической направленности как на уроках, так и во внеурочной работе.

## **ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ – ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СТАНОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГА**

*Н. М. Алалыкина, Л. В. Кондакова*  
*Лаборатория биомониторинга Института биологии*  
*Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В настоящее время видовое разнообразие – один из самых популярных показателей качества окружающей среды. Изучение видового состава организ-

мов – это один из аспектов проблемы биологического разнообразия. Видовое разнообразие складывается из двух компонентов: а) видового богатства (общее число имеющихся видов), б) выравненности, основанной на значимости видов в сообществе (например, относительном обилии организмов).

Заметим, что под мониторингом биоразнообразия понимается комплексная информационная система наблюдений за состоянием микроорганизмов, растительного и животного мира в целях выявления, анализа и прогнозирования возможных изменений на фоне естественных процессов и под влиянием антропогенных факторов.

О значении биологического разнообразия для биосферы, хозяйственной деятельности человека, важности и его сохранности сказано достаточно много (А. Б. Стрельцов, 2003; Н. П. Савиных, 2004; Н. М. Чернова, А. М. Былова, 1988; Л. В. Кондакова в соавт., 2006 и др.). Подчеркнём главные аспекты: 1 – биологическое разнообразие обеспечивает основные функции биосферы: биогеохимические круговороты веществ с направленностью потоков энергии; производство и деструкцию органического вещества; прозрачность вод Мирового океана; 2 – непрерывность живого покрова Земли; 3 – непрерывность жизни во времени; 4 – позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы среды; 5 – функцию развития экосистем в ходе экологических сукцессий, восстановление сообществ после повреждений; 6 – биосферный гомеостаз; 7 – биологическое разнообразие на всех уровнях его организации является признаком здоровья окружающей среды. Не надо забывать, что экологическая культура и нравственность населения школьников и студентов формируется также с приобретением знаний о многообразии живого как теоретических, так и практических. О последнем, практическом глубоком знании флоры и фауны своего региона наших будущих экологов, к сожалению, говорить не приходится.

Причин этому, кроме субъективных, несколько. Вот некоторые из них (из анализа отчетов образовательных учреждений Кировской области за последние 10 лет):

- количество часов, отпущенных на изучение биологии как в школе, так и в вузе, значительно сократилось;

- в ряде школ не ведётся единый предмет «экология», экологические знания и законы рассеяны по разным дисциплинам;

- элективные курсы в школах прививаются слабо;

- фенологические наблюдения, указанные учебными программами по биологии, должным образом не ведутся или вовсе отсутствуют;

- мало проводится таксономических исследований;

- слабо проводится инвентаризации флоры и фауны отдельных районов Кировской области;

- крайне мало научно-исследовательских работ школьников и студентов по изучению биоразнообразия своего места жительства, своей малой родины;

– в Кировской области сокращается число учёных-флористов и фаунистов.

Работа по идентификации видов сложна и довольно длительна по времени. А. Б. Стрельцов (2003) подчёркивает, что в полном объёме (охват всех таксонов и районов) система мониторинга биоразнообразия не может быть реализована. Только общее исследование состояния биоразнообразия на Земле должно занять не менее 50 лет!

Однако без знания видового разнообразия и систематики умения определения видов по таблицам вряд ли будущий эколог может получить полную информацию о состоянии природной среды и что-то спрогнозировать. А потому, рассматривая перспективы изучения, в особенности животного мира Кировской области как недостаточно изученного, необходимо активизировать исследования по вопросам региональной фаунистики – базой для экологических исследований. Действительно, весьма слабо изучены простейшие, коллемболы, почвенные гамазиды, многоножки и др., таящие много нового, необходимого для экологических изысканий (относительное и абсолютное обилие, структура населения, животных, биомасса отдельных видов и групп, многолетняя динамика этих показателей).

Знание видового разнообразия живых организмов – важная составляющая становления эколога.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Региональная экология. Учебное пособие 9–11 класс / Под ред. Л. В. Кондаковой. – Киров: ВятГГУ, 2006. – 278 с.
2. Савиных Н. П., Киселёва Т. М., Пересторонина О. Н. Изучение биоразнообразия в стратегии устойчивого развития. Сб. материалов Всеросс. научной школы (г. Киров 16–18 ноября 2004 г.). – Киров, 2004. – С. 31–34.
3. Стрельцов А. Б. Региональная система биологического мониторинга. – Калуга: Изд-во Калужского ЦНТИ, 2003. – 158 с.
4. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология: Учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1988, – 272 с.

### **ИЗ ОПЫТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

*Т. П. Палкина  
МОУ СОШ № 28, Киров*

Одна из ведущих задач экологического образования связана с изменением сознания людей в отношении к природе Земли, за счет ломки старых потребительских стереотипов мышления и поведения. Поэтому, в качестве приоритета экологического образования в общеобразовательной школе мы рассматриваем направление связанное с формированием экологического мировоззрения, основанного на представлениях о единстве человека с природой.

Проблема экологического образования учащихся является актуальной т. к. компетентности, сформированные в процессе экологического образования, помогут им осознанно осуществлять экологически оправданное поведение.

В общеобразовательной школе с углубленным изучением отдельных предметов № 28 г. Кирова, являющейся базовой по непрерывному экологическому образованию в Первомайском районе, накоплен и систематизирован почти 10-летний опыт экологического образования учащихся.

В настоящее время кафедра естественных наук школы, исходя из «Концепции развития непрерывного экологического образования в образовательных учреждениях Кировской области» и из приоритетов формирования ключевых компетентностей обучающихся, выделила круг первоочередных задач экологического образования. К ним относятся:

**1. Формирование экологической культуры.** В содержательный аспект этого направления помимо расширения знаний учащихся по курсу естественных наук и овладения практическими умениями по исследованию окружающей среды включен комплекс нравственно этических принципов, норм поведения и взаимодействия в системах «человек-природа», «человек-человек», «человек-общество». На практике достижение результата в этом направлении осуществляется за счет использования тщательно подобранных и выверенных учебных пособий и программ [1],[2],[3]. В них, по-нашему мнению, наиболее полно заложены принципы социальной направленности экологических знаний.

**2. Развитие социальной активности учащихся.** Решение данной задачи напрямую связано с формированием и развитием умения критически осмысливать экологическую информацию, осознанно подходить к принятию решений и нести ответственность за сделанный выбор и решение. В практической деятельности данное направление реализуется путем выбора таких экологических объектов изучения и исследования, которые позволяют осуществить и последующие этапы – проведение восстановительных, рекультивационных, ландшафтно-дизайнерских и иных работ силами учащихся. Акцент нашей деятельности с учащимися направлен на постепенный отказ от чисто исследовательской экологической деятельности в сторону ее дополнения конкретной экологически обоснованной практической деятельностью. Так в ходе исследования Ежовского пруда был разработан комплекс природоохранных мероприятий, который и был реализован силами волонтеров из числа учащихся. Развитию волонтерского движения экологической направленности мы уделяем самое серьезное внимание, считая его одним из наиболее перспективных.

**3. Развитие коммуникативных компетентностей** – умений сотрудничать и работать в группе, принимать решения, договариваться, находить новые решения. Экологическая природоохранная деятельность обладает достаточно большим воспитательным потенциалом, существенным элементом которого является групповая практическая деятельность, имеющая большую социальную значимость.

В условиях обновления содержания естественнонаучного образования кафедрой школы пересмотрены подходы в реализации экологической работы,



разработаны и введены в образовательный процесс новые формы и приемы педагогической деятельности, обеспечивающие личностную ориентацию через организацию групповой и индивидуальной поисково-исследовательской работы.

С 1997 г. по 2006 г. теоретическая часть экологического образования в школе дополнялась систематическими экологическими исследованиями природных и антропогенных сред и объектов, которые проводились на территории 6 районов области и в г. Кирове и его окрестностях. Было апробировано семь, наиболее приемлемых для учащихся нашей школы, методик оценки качества состояния окружающей среды [2],[3]. Выполнен комплекс природоохранных мероприятий на территории микрорайона школы и прилегающих территориях (Ежовский пруд, Заречный парк, Александровский сад).

В ходе реализации природоохранных мероприятий учащиеся координируют отдельные действия с международными детскими экологическими организациями (г. Ланд, Швеция). Участие школьников в реализации международных экологических сетевых телекоммуникационных проектов, поездки за рубежом, контакты со сверстниками существенным образом содействуют развитию ключевых компетентностей обучающихся.

К числу основных диагностируемых результатов экологической работы мы относим: расширение и углубление теоретических знаний по естественно-научным дисциплинам, формирование высокого уровня экологического мировоззрения через практико-ориентированную деятельность,

приобретение навыков исследовательской работы, совершенствование допрофессиональной подготовки школьников, создание позитивного устойчивого интереса к изучению экологического состояния своей местности и экологических проблем регионального и локального характера, повышение уровня сформированности коммуникативных навыков, воспитание инициативы и активной жизненной позиции.

Опыт экологического образования в нашей школе актуален для любого общеобразовательного учреждения, так как позволяет осуществлять допрофессиональную подготовку учащихся, обеспечивает тесное сотрудничество учителя и учащихся. Представленный опыт работы доступен, так как требует базового уровня материально-технического обеспечения школы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Учебно-исследовательская и практическая деятельность в современном экологическом образовании./ Тезисы докладов III Всероссийского научно-методического семинара – С-Петербург 2002.
2. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой.-М.:АГАР, 2000.
3. Экология родного края / Под ред. Т.Я Ашихминой.- Киров.: Вятка, 1996.

## **ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ХРУСТАЛЬНЫЕ КАПЛИ ВАЛДАЯ» (ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ГРУНТОВЫХ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ ВОЛГИ УЧАЩИМИСЯ ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ШКОЛЫ № 28 Г. КИРОВА)**

*Т. А. Лагунова  
МОУ СОШ № 28, Киров*

Река Волга является крупнейшей водной артерией европейской части России. Зародившись на Валдайской возвышенности, водный поток вбирает в себя воды сотен рек и речушек на пути до Каспийского моря. По мнению ряда ведущих экологов, качество воды в Волге ухудшается от истоков к устью. Этот показатель характерен практически для всех рек. Идея, принятая к реализации в нашей школе семь лет назад, состояла в исследовании динамики изменения качества воды в ряде рек европейской части России. Образовательная часть экологического проекта под условным названием «Хрустальные капли Валдая» состояла в приобщении учащихся к исследовательской и проектной деятельности на примере изучения системы водных объектов. Воспитательная составляющая работы была направлена, прежде всего, на формирование экологической культуры подрастающего поколения.

Для исследования водных объектов каждое лето (в период с 1997 по 2006 гг.) проводились экологические экспедиции, десанты и экскурсии силами учащихся и педагогов школы. К работе с консультационной целью, привлекались специалисты местных ВУЗов и исследовательских институтов г. Кирова. За вышеуказанный период были исследованы следующие водные объекты: река Волга на участке от Нижнего Новгорода до Астрахани, грунтовые и поверхностные воды на территории Котельничского, Омутнинского, Тужинского, Унинского, Белохолуницкого районов Кировской, Киров – Кирово-Чепецкой промышленной агломерации.

В число ведущих задач познавательных задач экологического проекта вошли следующие – изучение и освоение школьниками методик экологических исследований. Функция педагогов сводилась к отбору приемлемых комплексов экологических исследований и в отдельных случаях адаптация их для учащихся нашей школы с учетом возраста, уровня подготовки и т. д. В работе использовались традиционные методики химического анализа воды, оценки состояния водных объектов по макрозообентосу, адаптированные для школьников геоботаническое, физико-географическое описание прилегающих территорий. [2, 3].

В практическом плане учащиеся под руководством педагогов проводили комплексное исследование поверхностных и грунтовых вод, геоботаническое описание лесных экосистем, давали характеристику почв ключевых участков районов исследования, оценивали способность водоемов к самоочищению при помощи моллюсков, оценивали качество воды в водоемах по макрозообентосу.

В соответствии с планом исследование водных объектов было начато с главной реки бассейна – р. Волги. Затем выбор объектов ограничивался зоной водосбора (на территории Кировской области). Районы исследования выбирались с учетом высокой антропогенной нагрузки в разных направлениях от областного центра. В северной части – Белохолуницкий и Омутнинский районы, в южном – Тужинский и Унинский районы. Затем была обследована центральная часть области, а именно район с большой антропогенной нагрузкой Киров-Кирово-Чепецкой промышленной агломерации.

В результате исследований было зафиксировано удовлетворительное состояние природных вод. Превышение ПДК по исследуемым параметрам не выявлено. Вместе с тем, среди исследуемых объектов учащимися были выявлены такие, в которых наблюдается небольшие отклонения тех или иных показателей. Была дана оценка высокой окисляемости воды, обусловленная быстрым зарастанием водоемов, что происходит в связи со снижением хозяйственной деятельности. Кроме того, учащиеся выявили негативное увеличение, хотя и незначительное, некоторых показателей химического состава воды в районах с высокой промышленной антропогенной нагрузкой (например, фенолов), с высокой сельскохозяйственной нагрузкой (например, аммиака и ионов аммония). Результаты исследования макрозообентоса, по мнению ребят, показывают невысокое видовое разнообразие беспозвоночных, что говорит об удовлетворительном состоянии воды в водоемах. В целом, результаты исследования водных объектов по макрозообентосу соответствуют результатам химического анализа. В течение всего срока проводимых исследований химический состав воды оставался довольно стабильным. Исключение составляет период с 2001 по 2003 гг., когда наблюдалось снижение уровня загрязняющих веществ. Основную причину этого факта учащиеся связывают со снижением интенсивности хозяйственной деятельности из-за экономических трудностей. Таким образом, водные объекты на территории Кировской области удовлетворяют требованиям по химическому составу и пригодны для использования человеком.

Существенное значение в рамках реализации многолетнего проекта было уделено вопросам социального плана. Кроме задач по созданию условий для формирования экологической культуры, на первый план были вынесены вопросы коммуникативной компетентности и социальной активности учащихся.

Одно из направлений решения задач проекта состояло в оптимальном сочетании групповых и парных форм организации деятельности. Работа по выбору объектов исследования способствовала развитию креативных способностей, формированию у учащихся коммуникативной компетентности и социальной активности. Итоги исследований подводились и обсуждались на ежегодных школьных экологических конференциях, в ходе которых был виден уровень сформированных компетентностей учащихся. Косвенным подтверждением правильности выбранной нами дидактической модели реализации проекта является достаточно высокий уровень компетентностей учащихся, который они демонстрируют в ходе областных экологических олимпиад, устойчивая дина-

мика числа призовых мест в конкурсах («Шаг в будущее», «Человек на Земле» и т. д.). Существенно выросли результаты выполнения части «С» заданий ЕГЭ.

Хотя задачи начального этапа исследования можно считать, в целом, выполненными, в связи с большим интересом учащихся к проблемам воды и практической значимостью итогов проекта, работа будет продолжена в направлении мониторинга состояния водных объектов в рамках последующих этапов проекта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кульский Л. А. и др. Вода знакомая и загадочная. – К.: Рад. Школа, 1982.
2. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
3. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – К.: Вятка, 1996.
4. Юрков Г. К., Сафонова И. Н. Вода. Пособие для учащихся старших классов. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1962.

### **СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТРИЖЕВСКОЙ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ № 1 ОРИЧЕВСКОГО РАЙОНА**

***Е. В. Бакулина***

*МОУ СОШ № 1, пос. Стрижи Оричевского района Кировской области*

С 1996 г. в Оричевском районе Кировской области реализуется целевая комплексная программа непрерывного экологического образования населения, которая охватывает дошкольные и школьные учреждения, систему дополнительного образования, учреждения культуры, а также населения района. Важность экологического образования возросла для нашего региона в связи с началом строительства объекта по уничтожению химического оружия на Марадыковском химарсенале.

Стрижевская средняя общеобразовательная школа № 1 была определена как опорная школа в районе по экологии. За 10 лет работы сложилась система экологического образования учащихся школы № 1.

В учебном процессе реализуется многопредметная модель экологического образования. Преподавание предметов естественного цикла проводится по типовым программам. Курс «Природоведение» и «Биология» изучается по экологизированной программе Плешакова А. А., Сониной Н. И. с использованием всего учебно-методического комплекса (учебников, рабочих тетрадей, дидактических заданий). Курс «Основы экологии» изучается в качестве регионального компонента по программам Пасечника В. В., Черновой Н. Н. в 10–11 классах. Вопросы экологии рассматриваются в программах по географии, обществознанию, физике, праву, ОБЖ.

Расширение и углубление экологических знаний происходит через работу кружков, факультативов, курсов по выбору: «Экология для младших школьников», 3 класс (программа Плешакова А. А., Сонина Н. И.); «Планета загадок», 4 класс (программа Плешакова А. А., Сонина Н. И.); «Экология экосистем», 5–6 класс (программа Савиных Н. П.); «Позвоночные животные» 7–8 класс; «Экология человека», 9 класс (авторская программа Бакулиной Е. В., экспертирована методическим советом школы); курс по выбору «Химия – удивительная и опасная», 9 класс (авторская программа Бакулиной Е. В. экспертирована методическим советом школы).

В 5–6 классах на экологическом кружке идет подготовка к учебно-исследовательской деятельности, в 7–8 классах через работу факультативов закладываются теоретические основы экологических знаний, в 9 классе экологические знания расширяются, а в 10–11 – углубляются.

В течение 15 лет школа строит образовательный процесс на основе дифференцированного подхода, решая задачи создания социальной адаптированности системы образования. Педколлектив школы пришел к выводу о том, что в образовательной среде очень важно обеспечить лично-ориентированную дифференцированную среду сопровождения обучающихся, что соответствует основным идеям адаптивной школы.

В своей педагогической деятельности на уроках и во внеурочной работе используются следующие образовательные технологии: уровневой дифференциации; проблемного обучения; информационно-коммуникационную; проектного обучения.

С учетом особенностей малокомплектной школы и контингента учащихся каждого конкретно взятого класса, используются как внутренняя (уровневую), так и внешняя (факультативы, курсы по выбору) дифференциация.

Особенностями внутренней дифференциации на наших уроках является: максимальный учет психологических особенностей личности ученика; индивидуальный темп изучения материала; дифференциация учебных заданий; выбор видов деятельности; степень помощи со стороны учителя; разделение класса на мобильные группы; направленность внимания учителя не только на детей, испытывающих трудности, но и одаренных.

Дифференцированный подход в изучении биологии и экологии обеспечивает усвоение учебного материала каждым учеником в зоне его ближайшего развития. Способные, интересующиеся предметом дети превосходят базовый уровень через большую самостоятельность в овладении знаниями и умениями, в работе с учебной и научно-популярной литературой, в решении познавательных задач, в работе над учебно-исследовательскими проектами. Учитель в этом процессе выступает как организатор самостоятельной познавательной деятельности.

В процессе обучения центральную роль занимает самостоятельная работа по овладению учебным материалом. Для этого составлены разноуровневые учебные задания (репродуктивные, конструктивно-творческие) по работе с текстом учебника и другими источниками; разработана система познаватель-

ных проблемных задач для изучения учебного материала на разных этапах урока.

Развитие экологического мышления происходит через исследовательскую деятельность на элементарном уровне во время урока при выполнении учащимися лабораторных и практических работ. Содержание занятий способствует развитию познавательного интереса, специальных и общих умений, самостоятельности, воспитывает бережное отношение к природе. Дети изучают животных и растения своей местности, пополняют учебно-материальную базу кабинета биологии. В кабинете есть уголок природы родного края, живой уголок, установлены витрины, в которых демонстрируются коллекции беспозвоночных животных нашей местности, черепа позвоночных животных, ископаемые остатки животных, в том числе зуб и бивень мамонта, найденные ребятами на территории района. Изготовлены гербарии лекарственных и сорных растений, древесно-кустарниковых пород, лишайников. В кабинете много цветов. Экологическое состояние кабинетов – один из критериев школьного соревнования «За честь школы», в рамках которого проводится конкурс «Экологически благополучный уголок нашей Маленькой Страны».

Ученики продолжают развивать навыки исследовательской деятельности во внеурочное время.

Основной упор делается на методы экологических исследований по программе школьного экологического мониторинга и физиологические основы здорового образа жизни. В рамках этой работы проводятся тематические экскурсии в природу с выполнением самостоятельных исследований учащихся, осваиваются методики биодиагностики. Ребята изучили видовой состав фауны беспозвоночных животных водоемов, описали видовой состав древесно-кустарниковой растительности своей местности, освоили методики изучения лесных, луговых сообществ и агроценозов.

В экологической работе уделяется большое внимание методу проектов. В рамках школьных проектов дети пытаются оценить влияние человека на окружающую среду. В начальной школе проводятся игры-путешествия, краткосрочные экологические проекты («Экологическая почта»).

Тематика природоохранных проектов для старших ребят разнообразна и отражает экологическую ситуацию вокруг нас. Например. В 2003–2004 учебном году для участников экологического лагеря проводился природоохранный проект «Волшебный мир Зазеркалья» по изучению чистоты воды. Проект учит детей простейшим методам биодиагностики чистоты воды по видовому составу беспозвоночных животных, слагающих водоём сообществ. Данная работа служит основой для пропаганды экологической культуры среди населения.

Выпускники школы заложили аллею во время экологического десанта «Зелёный наряд посёлку». Остальные учащиеся осенью собрали семена цветочно-декоративных культур и весной участвовали в посадке цветов около школы.

Каждым летом трудовая бригада ухаживала за лесопитомником, где на площади 12 соток были посажены голубые ёлочки. Ребята пропалывали и поливали посадки. Ели реализованы лесхозом.

Во время школьного экологического лагеря перед ребятами была поставлена цель, изучить леса микрорайона школы. Ребята познакомились с историей осушения Гадовского болота и его освоением, процессом лесовосстановления на осушенных торфяниках. Учениками школы были заложены 2 ключевых участка, проведены геоботанические описания. Анализ полученных результатов показал, что лес на ключевых участках имеет большое количество погибших деревьев. Так как лес активно используется населением для отдыха, сбора грибов и ягод, было решено очистить его небольшую часть и заложить экологическую тропу. Результаты исследований были представлены на областной научно-практической конференции «Человек. Природа» ученицей школы Бакулиной Татьяной. Ученики старших классов приняли участие в экологическом десанте по очистке леса от мусора.

В школе действуют и другие формы организации экологической и природоохранной работы. Это экологические патрули, которые выявляют имеющиеся экологические нарушения на территории населенного пункта и его окрестностей; экологические отряды, участвующие в проведении экологических субботников и экологических десантов «Зеленый наряд поселку», «Очистим поселок от мусора», «Экологическая почта». Школьники работают по программе «Скорая экологическая помощь» по благоустройству территории, принятию мер по устранению выявленных экологических нарушений. Ребята участвуют в озеленении и благоустройстве населенного пункта в рамках природоохранной операции «Наш дом – Земля»

В рамках декад по биологии и экологии проходят в два тура школьные олимпиады, в которых участвуют все ученики с 5 по 11 класс. В результате формируется команда «олимпиоников», которая защищает честь школы на районных олимпиадах (за последние три года – 16 призовых мест на районных олимпиадах и 2 на областных).

Расширение экологических знаний школьников проводится через систему классных часов. Стали традиционными общешкольные классные часы о здоровом образе жизни, Дни здоровья, школьные экологические вечера. Для родителей разработан педагогический лекторий «Как сберечь здоровье школьников».

За несколько лет работы сложилась система внеурочной деятельности по предмету не только в школе, но и в районе. Проводится работа с учителями школы и района по экологическому образованию. Проводятся районные семинары учителей экологии по повышению экологической грамотности, по подготовке к районному экологическому лагерю. За 11 лет удалось сформировать творческий коллектив единомышленников.

Система экологической работы в школе не только способствует воспитанию экологической культуры детей и взрослых, но и активному их участию в

разрешении экологических проблем, в улучшении окружающей среды, к осмысленному выбору выпускниками школы профессии.

## РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА УРОКАХ ХИМИИ СРЕДСТВАМИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ

*К. А. Жилин, Е. В. Береснева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Большой вклад в воспитание экологической культуры человека может внести химия, потому что львиная доля загрязняющих и отравляющих веществ поступает в окружающую среду благодаря химической промышленности. Школьный курс химии располагает большими возможностями для проведения экологического воспитания. Наиболее эффективны в этом отношении следующие темы:

### **Неорганическая химия:**

1. Подгруппа Кислорода: оксиды серы (кислотные дожди); производство серной кислоты (экологические аспекты); кислород, озон (проблема озонового слоя); вода (загрязнители воды).

2. Подгруппа Азота: оксиды азота (кислотные дожди); производство азотных, фосфорных удобрений, аммиака (рациональное использование, их влияние на окружающую среду).

3. Металлы: металлургия (экологические аспекты); металлы как загрязнители воды, воздуха, почвы (Hg, Pb, Cd).

4. Подгруппа углерода: силикатная промышленность (экологические аспекты в Кировской области); оксиды углерода II и IV (парниковый эффект).

### **Органическая химия:**

1. Хлорорганические соединения.

2. Фосфорорганические соединения.

3. ПАВ.

4. Синтетические полимеры.

5. Природные источники углеводов.

Сюда же можно отнести тепловое загрязнение, радиоактивное, добычу и рациональное использование полезных ископаемых.

Мы предлагаем изучать данные вопросы, используя проблемный метод обучения. Школьникам предлагается ряд проблем, решая которые они будут заниматься целесообразной самостоятельной работой по добыванию, усвоению и применению новых знаний. При этом обязательно нужно предложить попытаться найти пути решения данных проблем, используя химическую, химико-технологическую, экологическую, периодическую литературу. Работу учеников можно организовывать как индивидуальную, так и групповую в зависимости от силы класса. Если ребята не уложатся в урок, то можно предложить им оформить решение дома и сдать на следующий день.



Для примера возьмём тему алканы, проблему добычи и переработки нефти. Ученикам на уроке будет предложен проблемный вопрос: «В последнее время увеличилась добыча нефти и природного газа; одновременно с этим экологи отмечают резкое ухудшение экологической обстановки в мире. Как связаны между собой эти события?»

Данный вопрос должен побудить учеников к изучению состава, способов добычи и переработки нефти и природного газа, к выявлению причин изменения экологической обстановки в мире, и к установлению причинно-следственных связей между этими явлениями.

В ходе работы с литературой, дискуссии на уроке ученики должны прийти к следующим выводам: в состав нефти входит более 150 различных углеводородов, из них примерно половину составляют алифатические (н-гексан, н-гептан, н-октан, н-нонан и т. д.) и ароматические (бензол, толуол, изомеры ксилола), а также нефть может содержать N, S, O, Fe, Ni, V, Cu и т.д. в составе различных веществ. При больших объёмах добычи невозможно обойтись без потерь (крушение танкеров, поездов и т.д.) плюс сжигание попутных газов – ещё один источник угарного и углекислого газов в атмосферу. Химическая промышленность при фракционной перегонке нефти даёт человечеству различные горючие материалы (бензин, керосин, дизельное топливо, мазут и т.д.), которые используются автотранспортом, котельными, предприятиями, что в свою очередь приводит к большому выбросу угарного и углекислого газов в атмосферу и провоцирует «парниковый эффект»; это ведёт к увеличению температуры, таянию ледников и, как следствие, к повышению уровня мирового океана.

Выделяют 5 типов воздействия нефти на морские экосистемы:

- 1) Отравление живых организмов с летальным исходом.
- 2) Нарушение физической активности у гидробионтов.
- 3) Прямое обволакивание живых организмов нефтепродуктами.
- 4) Возникновение болезней из-за попадания в организм углеводородов.
- 5) Негативные изменения в среде обитания.

Пути решения:

1) Вывод специальных аэробных бактерий, для которых субстратом питания является нефть.

2) Переход на альтернативные источники энергии (топливные элементы, солнечная, электрическая энергии).

3) Совершенствование методов добычи, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов.

Также можно проводить с учениками исследовательские работы в рамках школьного экологического мониторинга по оценке состояния окружающей среды района, деревни, посёлка, где проживают ученики, что тоже имеет огромное воспитательное и образовательное значение.

Принимая во внимание, что в школе нет отдельного предмета экологии, вся нагрузка по формированию экологической культуры человека ложится на

учителей предметников, поэтому экологический аспект в химическом образовании очень важен.

## **ТЕХНОЛОГИЯ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ**

*Т. Р. Калимуллина, Л. Г. Канина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Для экологического образования и воспитания школьников необходимо, чтобы содержание учебных предметов было направлено на формирование экологических ценностных ориентаций. Такая направленность поможет понять, что человек является частью природы, которую он должен изучать, жить, сообразуя свою деятельность с законами природы, понимать необходимость сохранения многообразия жизни, осознавать не только глобальные экологические проблемы, но и проблемы своего региона.

Отношение к окружающей среде формируется в процессе взаимодействия интеллектуальной, эмоциональной и волевой сфер психики человека, следовательно, необходимо пересмотреть не только содержание образования, но и методы и формы обучения. Возможность проводить уроки в природе появляется при организации обучения в режиме технологии модульного обучения. С 2000/2001 учебного года Муниципальное общеобразовательное учреждение основная общеобразовательная школа д. Четай Кильмезского района перешла на режим модульной организации учебно-воспитательного процесса.

Обучение в режиме модульной технологии начинается с 6 класса. Для этого пришлось пересмотреть календарно-тематическое планирование и найти возможность изучать живые организмы в естественной среде в ходе учебного процесса. Содержание программы раздел «Растения» распределяется на три блока в соответствии с временами года. Первый блок включает осенние явления в природе. Учебные занятия (двухчасовые) по данному блоку проводятся в течение четырех учебных недель в природе. Второй блок – зимние явления в природе; третий – весенние и летние явления. Большинство занятий проводится в природе. Ученики учатся определять органы растений и виды растений, работать с определителями растений, ведут фенологические наблюдения, анализируют воздействие экологических факторов на растение, приобретают навыки наблюдения в живой природе. Особенно ценным в методическом плане считаем организацию наблюдений в разные времена года в одних и тех же биоценозах. Занятия, организованные в режиме технологии модульного обучения, научили детей работать самостоятельно, находить нужный материал из дополнительной литературы, быстро переключаться на разные виды деятельности.

Обобщив опыт работы школы, получены следующие результаты: учебно-воспитательный процесс стал более продуктивным, возросло качество знаний, полнее учитываются региональные особенности, повысился уровень познава-

тельного интереса, быстрее формируются общеучебные и учебно-организаторские умения, возрос уровень здоровья учащихся. Таким образом, установлена эффективность технологии модульного обучения при организации обучения в сельской школе.

## СОСНОВЫЙ ЛЕС ГОРОДА ЯРАНСКА

*Е. В. Арефьева*

*МОУ СОШ С УИОП №2 им. А. Жаркова г. Яранска*

Создание особо охраняемых природных территорий – один из самых действенных способов сохранения живой природы. Их особое значение заключается в том, что, сохраняя участки природы, они служат эффективным средством воспитания в духе гармоничного развития человека и природы.

Природа по отношению к человеку выполняет функции, связанные с удовлетворением его потребностей, таких как экологическая, рекреационная, культурная.

Образование таких территорий станет доказательством того, что население может развиваться в полной гармонии с природой, помочь осознать меру ответственности за сохранение природы. Вот поэтому мы и решили провести исследования в нашем сосновом лесу, так как считаем, что сосняк должен получить статус особо охраняемой территории (ООТ). Жители любят отдыхать в этом лесу, учащиеся спортивной школы занимаются здесь лыжным спортом, а туристы проводя туристические соревнования. В этом заключается актуальность нашей исследовательской работы.

Основная цель – провести комплексное обследование состояния соснового леса. Задачи: 1. Изучить литературу по данному вопросу;

2. Составить план – схему сосняка;
3. Описать флору соснового леса;
4. Оценить состояние атмосферы на территории сосняка;
5. Выявить основной источник загрязнения;
6. Провести санитарно-гигиенические работы в лесу.

В результате исследования установлено:

1. преобладающее направление ветра с., с – з.
2. основной источник загрязнения воздуха- автотранспорт
3. за 3 года количество автомобилей увеличилось примерно в 2 раза
4. основное загрязняющее вещество угарный газ, выбрасываемый легковыми автомобилями и Газелями.
5. анализ снежного покрова показал, что содержание твердых частиц в талой воде увеличилось в 1,5 раза.

Отмечаю, что:

- изучена флора соснового леса;
- используя методики:

1) методика определения состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы;

2) определение состояния генеративных органов сосны обыкновенной (обследование шишек сосны);

3) определение чистоты воздуха с помощью лишеноиндикации;

4) оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки.

выявлено, что состояние атмосферы удовлетворительное;

– влияние автотранспортной нагрузки увеличивается с западной стороны леса.

Проанализировав результаты всех исследований, предлагаю:

а) продолжить работу по определению соснового леса, как особо охраняемой территории;

б) продолжить мониторинг за чистотой воздуха соснового леса, даже если пока большей угрозы загрязнения нет.

в) для осуществления мер по сохранению экосистемы среди населения необходимо проводить разъяснительную работу (публикация в прессе, соц. опрос).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крутогорюв Ю. Рассказы о деревьях
2. Петрова В. Лес и его жизнь
3. Ашихмина Т. Я. Экология родного края. – Киров: Вятка, 1996.
4. Природа Кировской области. – Киров, 1999.
5. Рабочая тетрадь школьника по экологии / Под ред. Н. М. Алалыкиной, Т. Я. Ашихминой, Киров: ВятГГУ, 2005.

### **КУРС «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ**

*А. С. Ярмоленко, Т. А. Адамович*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Вопросы экологического образования являются в настоящее время весьма актуальными. В связи с этим учебным планом специальности 020101.65 «Химия» предусмотрено изучение в первом семестре курса «Экологическая безопасность». Введение этого курса обусловлено экологической специализацией студентов-химиков. Целью курса является изучение безопасности как состояния, при котором с определенной вероятностью исключен ущерб здоровью человека и окружающей его природной среде.

Курс «Экологическая безопасность» включает 36 часов лекционных и 36 часов семинарских занятий. В соответствии с тематическим планом при изучении курса рассматривается следующее:

- классификация факторов, определяющих экологическую опасность,
- химические опасные факторы,

- физические опасные факторы,
- биологические опасные факторы,
- механические опасные факторы,
- техногенные загрязнители окружающей среды,
- экологическая опасность стихийных бедствий,
- комплексные экологические опасные факторы.

Изучение данного курса дает возможность студентам-первокурсникам расширить свой кругозор, познать и осмыслить влияние различных экологически опасных факторов на окружающую среду и здоровье человека, более осмысленно относиться к изучению различных разделов химии, формировать профессиональный взгляд на предотвращение воздействия экологически опасных факторов на здоровье человека.

## **ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ШКОЛЕ**

*И. А. Блинова*

*МОУ СОШ г. Нолинск Кировская область*

Для изучения биоразнообразия в нашей школе используются разные формы и методы: практические работы, экскурсии на пришкольный участок, в городской парк, на водоем, лес, расположенные вблизи школы, экскурсии по улицам города, походы, экспедиции, экологический лагерь, мониторинговые и индивидуальные исследования. Приемлен маршрутный метод.

Изучение биоразнообразия в среднем звене начинается с 5-го класса и продолжается до 11-го. В 5-м классе на уроках экологии изучаем редкие и исчезающие, полезные и ядовитые растения, проводим учебные экскурсии в городской парк. В 6-м и последующих классах изучение разнообразия животных и растений продолжается. В 6-м классе – при выполнении практической работы «Черенкование комнатных растений» учащиеся знакомятся с разнообразием комнатных растений в школе, своем классе, дома, изучают по книгам о родине растений, как за ними нужно ухаживать, запоминают их названия, выполняют небольшие исследовательские проекты.

В программе работы экологического лагеря большая часть времени направлена на изучение флоры и фауны родного края. Так 1) При мониторинговых исследованиях ключевых участков проводим описание фитоценозов леса каждый год в течение 9-ти лет. Все участники лагеря, используя определители, узнают деревья, кустарники, травы. Причем, приходя каждый год в одни и те же места, находим новые виды растений. При знакомстве с флорой конкретного участка леса учащиеся знакомятся со структурой растительного сообщества – ярусностью.

2) При описании водоемов, изучении их экологического состояния учащиеся работают с определителями, выявляют виды животных и растений около водоемов, в самом водоеме. При изучении флоры водных макрофитов идет знакомство с закономерностями их связи с уровнем воды.

3) Во время экскурсий на луг, в городской парк, по городу, на пришкольный участок учащиеся определяют растения, учатся составлять флористические списки.

4) При проведении мониторинга зеленых насаждений участники лагеря описывают деревья и кустарники города, определяя их по морфологическим признакам.

5) В лагере работа ведется по звеньям. Такие звенья, как ботаники, зоологи и гидробиологи изучают биоразнообразие своей местности. Итогом их исследовательской деятельности являются флористические и фаунистические списки. Ботаники, например, выявили 160 видов растений.

6) Индивидуальные исследования позволяют изучать биоразнообразие. Учащимися были выполнены исследовательские проекты: например, проект «Флористический список сосудистых растений памятников природы Орешниковая рамень у д. Среднее и Мошины». Ученица собрала большой гербарный материал и составила флористический список, в котором представлено 220 видов растений. Другие проекты: «Изучение биоразнообразия беспозвоночных водоемов Нолинского района», «Растения пришкольного участка» – описаны растения по группам: декоративные, овощные, сорные, деревья, кустарники, травы; составлен флористический список. При изучении памятника природы «Каменный лог» был составлен флористический список (105 видов) и фаунистический (25 видов насекомых).

В работе «Изучение насекомых памятников природы Нолинского района» было выявлено 60 видов насекомых, составлен фаунистический список. «Лекарственные растения окрестностей г. Нолинска». «Изучение дворов г. Нолинска», «Изучение пришкольной территории».

При подготовке к олимпиадам по биологии и экологии, к конкурсам «Юный эколог», «Юный лесовод», к слету школьных лесничеств обязательно ведется работа по изучению разнообразия животных и растений своей местности, а также других территорий.

## **ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК: ВМЕСТЕ ИЛИ РЯДОМ?**

*Г. Г. Двинина*

*Лицей естественных наук, Киров*

Природа даёт образец идеальных взаимосвязей. Изучая природу, дети получают представления о законах сохранения и необходимости соблюдать природное равновесие. Остаётся только найти и показать им образец правильного поведения человека по отношению к природе, который они должны скопировать, а в дальнейшем и улучшить.

Мои детские воспоминания – приятное ощущение нагретой солнцем влажной земли лесной тропинки, благоухающее и жужжащее разнотравье луга, кружево тающей в руках прозрачной льдинки... Близость к земле – источник и

вдохновения, и познавательного интереса, и самоопределения. Могут ли современные дети воспринимать природное окружение также?

Возможность пробежаться босиком сегодня сомнительна, опасна, а, значит, вызывает неприятные ассоциации. Формируется враждебное противостояние ребёнка и природы: не пей – вода грязная, не ешь – аллерген, не бегай – порежешься, дышать и то можно не везде – высокая загазованность... Кроме этого маленький горожанин уже рождается потребителем. Следствие – нельзя назвать здоровыми представления современных детей об окружающем мире. Есть ли средство от этой «болезни»?

Научно-технический прогресс остановить невозможно. Значит, педагогика должна создать условия для контакта ребёнка и природы в необходимом варианте, когда формируется правильное отношение к окружающему. Необходимо нивелировать агрессию молодых жителей к Земле и дать им возможность существовать в мире и согласии.

Что предпринимается в данном направлении сегодня в лице естественных наук?

Разрабатывается цикл уроков в «Зелёном классе». Цель – организовать изучение курса природоведения не через окно классной комнаты, а в непосредственном контакте с окружающим. Здесь каждый объект рассматривается в системе своих естественных взаимосвязей. А потому становится понятным и любимым. Занятия рассчитаны на самых маленьких учеников. Методическое пособие может быть предложено для использования учителям начальных классов любой школы.

Во время летних каникул организуются экологические лагеря. Один из них – эколого-краеведческий лагерь, проводится совместно с МВК «Природа» Кировского областного краеведческого музея. Среди его задач – изучение родного края, проведение экологических десантов в городе. Ежедневные походы с экскурсиями в природу и по залам музеев Кировской области за короткую смену лагеря многократно расширяют представления учащихся о естественных взаимосвязях. Участие в трудовых экологических десантах на улицах родного города формирует ответственность за его красоту. За время лагеря его участники, ученики 6–7 классов, учатся проводить научное исследование, оформлять результаты, выступать с научным докладом.

Нельзя не отметить работу выездного эколого-литературного лагеря для старшеклассников «У Лукоморья». Учащиеся в течение двух недель живут и работают в музее-заповеднике А. С. Пушкина «Михайловское» Псковской области. Почему ежегодно совершается это паломничество к западным границам России? Руководители лагеря А. М. и Е. Ю. Зыкины считают, что для воспитания очень важно хотя бы на короткое время погружать детей в идеальные условия. В заповеднике уникальное сочетание литературы и истории, природы и человека, прошлого и современности. Поездка преображает ребят, меняет их представления в первую очередь о себе самом в этом мире. Многие лицеисты стремятся попасть в Пушкинские горы снова и снова. На всю жизнь сохраняются воспоминания о том, как ухаживали за парком в Пушкинской усадьбе,

чистили лес, сенокосили. Не забыть наслаждение красотой вековых деревьев в парках усадеб «Тригорское», «Петровское». С крутых ступеней Святогорского монастыря с ребятами разговаривает сама история. На территории усадьбы «Михайловское» ребята проводят мониторинг состояния окружающей среды.

Таким образом, постепенно складывается система воспитания учащихся в союзе с природой, с опорой на её совершенные законы. В этих условиях можно рассчитывать на формирование здорового отношения к окружающему.

## **РАССМОТРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ**

*О. В. Огородникова, М. А. Зайцев, Ю. А. Ногина*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Экологизация школьного образования может осуществляться двумя путями: введение в учебный план школы предмета «Экология» (за счет регионального компонента), а также включение экологических аспектов в содержание существующих предметов школьной программы.

Материал курса химии средней школы содержит целый ряд тем, позволяющих проводить экологическое воспитание учащихся. Нами, в частности, рассматривается возможность реализации экологического образовательного аспекта при формировании системы знаний о химическом производстве.

В настоящее время количество часов, отведенное на изучение синтеза наиболее важных химических веществ, сокращается. Чаще всего в непрофильных классах подробно рассматривается лишь производство серной кислоты. Однако при этом недостаточно полно реализуется профориентационная и мировоззренческая функции данного учебного материала для школьников.

Нами разрабатывается программа элективного курса «Производство важнейших химических продуктов» для учащихся 10 класса, включающего материал экологического характера.

Тема «Природные источники углеводородов» входит практически во все вариативные программы по химии, но на нее отводится не более 2 часов. Этого времени достаточно лишь для рассмотрения химического состава нефти и общей характеристики процессов, происходящих при ее переработке (фракционная перегонка, крекинг). Экологический аспект добычи и переработки ограничивается несколькими предложениями о физико-химических свойствах нефти, определяющих ее опасность для окружающей природной среды.

Мы предлагаем рассматривать вопросы добычи и переработки нефти более подробно на факультативных и кружковых занятиях, на внеклассных мероприятиях, а также в рамках соответствующих элективных курсов. Наиболее продуктивным, по нашему мнению, является комплексно-интегративный подход, предполагающий раскрытие межпредметных связей на примере материала данной темы. При этом подходе учащиеся исследуют вопрос о нефтедобыче и нефтепереработке с точки зрения:



– истории (открытие нефтяных месторождений, развитие способов добычи нефти и технологии ее переработки; передел нефтедобывающих колоний в начале XX века);

– географии (расположение крупнейших районов нефтедобычи и предприятий нефтепереработки в России и мире; структура топливно-энергетического комплекса страны);

– экономики (страны-экспортеры и страны-потребители нефти, влияние объемов нефтяного производства на экономику развитых и развивающихся стран);

– обществоведения и политики (связь внешней политики отдельных государств с мировым нефтяным рынком; военные конфликты, развязанные из-за перераспределения сфер влияния на страны, обладающие значительными запасами «черного золота»);

– химии (состав и свойства нефти, способы выделения отдельных компонентов; сущность фракционной перегонки, химизм процессов нефтепереработки: термический и каталитический крекинг, риформинг; сгорание нефтепродуктов);

– экологии (экологический аспект добычи и переработки нефти, проблемы и пути их решения).

В экологическом компоненте мы предлагаем заострить внимание учащихся на следующих моментах.

– Подняв нефть на поверхность Земли, человек не нарушил природного равновесия – пустоты в залежах заполнились водой, структура планеты не перенесла изменений. Но, приступив к переработке нефти и к ее использованию в качестве топлива, человек нанес природе тяжелые раны.

– Нефть дала неисчислимы блага человеку (Рис. 1), мир переживает нефтяной бум. Но за этим бумом не сразу заметили чад, отравляющий планету (оксиды углерода, азота, серы, выделяющиеся в процессе сгорания нефтепродуктов). Когда же заметили – стали предпринимать хотя и запоздалые, но ощутимые по затратам усилия.

– Для оценки и разработки эффективных мероприятий для защиты окружающей среды от вредного воздействия нефтепродуктов следует рассмотреть их влияние на почву, водный и воздушный бассейны, растительный и животный мир.

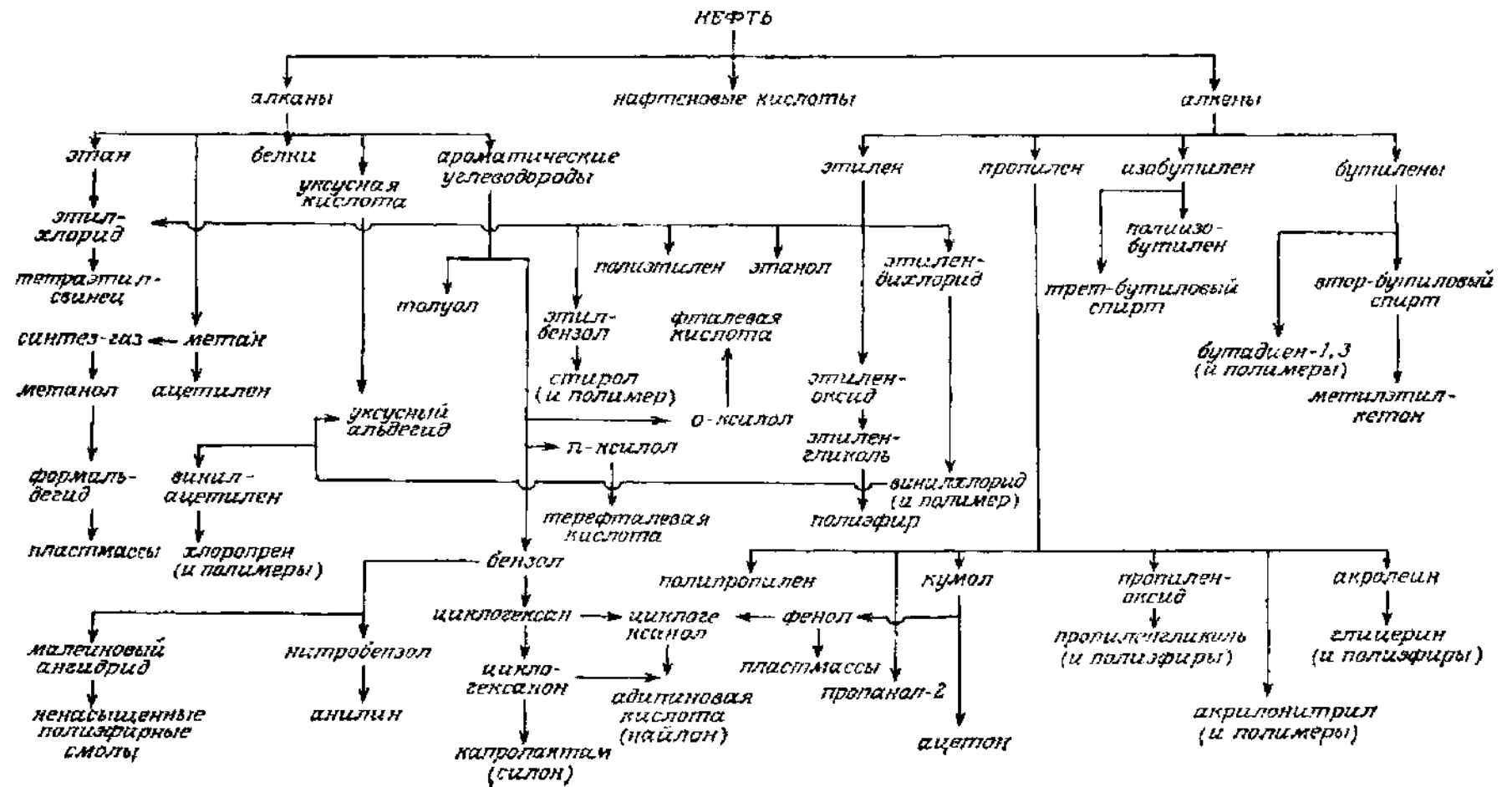


Рис. 1. Схема получения органических продуктов при переработке сырой нефти.  
Часть веществ являются экологически опасными.

Загрязнение нефтью и нефтепродуктами приводит к значительным физико-химическим изменениям, выражающимся в изменении микроэлементного состава почвы, ее водно-воздушного и окислительно-восстановительного режимов. Избыток органических веществ, поступающих с нефтью и нефтепродуктами в почву, нарушает нормальное соотношение углерода и азота, а также приводит к дефициту кислорода, азота и фосфора. Вследствие ухудшения агрохимических свойств почвы задерживается рост зерновых, овощных, бобовых культур и т. д.

– Присутствие нефти в почве является важным экологическим фактором, обуславливающим развитие отдельных видов микроорганизмов, использующих составные компоненты нефти в качестве единственного источника углерода и энергии.

– Для рекультивации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, целесообразны следующие методы: механическая очистка; захоронение и сжигание; агротехническая и биологическая мелиорация; применение диспергаторов и интенсификаторов микробиологического разложения нефти.

– В последнее время наряду с загрязнением почв нефтепродуктами происходит загрязнение рек и морей, а также подземных вод, что приводит к ухудшению качества воды, делая ее непригодной для питьевых и других целей, а также может привести к пожарам и взрывам.

– Учитывая, что загрязнение подземных вод в основном связано с загрязнениями поверхностных вод, атмосферы и почвы, т. е. окружающей среды в целом, проблемы охраны подземных вод и окружающей среды должны решаться одновременно.

– Атмосферные загрязнения продуктами переработки нефти связаны с загрязнениями почвы и водных бассейнов. Не меньшую опасность для окружающей природной среды представляют газовые выбросы при переработке нефти и нефтепродуктов, при сгорании которых образуется оксид серы (IV), который служит причиной возникновения дождей, содержащих серную и сернистую кислоты, сульфиты и сульфаты аммония.

– Проблемы окружающей среды из-за загрязнения нефтью и нефтепродуктами связаны с возникающими экономическими проблемами, отражающими потери нефти и нефтепродуктов, величины которых при проведении различных технологических операций регламентированы и определяются соответствующими нормативными документами.

– Создание экологизированного производства, в котором каждому основному производству соответствует замыкающее, является радикальным направлением обеспечения сохранности природы.

Аналогичным образом могут быть рассмотрены в школьном курсе и другие производства: серной и азотной кислот, аммиака, минеральных удобрений (в том числе с привлечением краеведческого материала), силикатов, различных металлов и их соединений; метилового и этилового спиртов, формальдегида и уксусного альдегида, карбоновых кислот и их солей, мыла, полимерных материалов (искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы). Это

позволит не только сформировать систему знаний учащихся о химическом производстве, но и развить их представления об окружающем мире, о взаимосвязи живой и неживой природы, о влиянии человека на внешний мир; научить школьников мыслить масштабнее, рассматривать проблемы комплексно; связать материал школьных предметов с реальной жизнью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин М. К. Тайны образования нефти и горючих газов. – М.: Недра, 1981.
2. Пацак Й. Органическая химия. Курс для средней школы и техникумов: Пер. с чешск. – М.: Мир, 1986.
3. Табер А. М. Нефть – прошлое, настоящее, будущее: Кн. для внекласс. чтения учащихся сред. шк. – М.: Просвещение, 1987.
4. Яковлев В. С. Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды. – М.: Химия, 1987.

### **ИТОГИ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ НАД ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ПРОЕКТОМ ПО МОНИТОРИНГУ ВОДОЕМОВ**

*О. В. Огородникова, И. В. Работягина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет,*  
*МОУ СОШ № 31, Киров*

**Проект «Экологический мониторинг водных объектов города Кирова»** является результатом многолетней работы учащихся по изучению химического состава водных объектов микрорайона средней школы № 31 г. Кирова.

Состояние водных объектов является достаточно представительным показателем общей экологической обстановки в регионе.

По данным Кировского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2004 г. на территории Кировской области 88% поверхностных водных объектов относились к классу умеренно загрязненных вод, а 12% – к классу чистых вод, что доказывает актуальность проведения мониторинговых исследований водных объектов.

Основными факторами, определяющими пригодность воды для ее хозяйственного использования, являются ее химический состав и физические свойства, поэтому в рамках проекта учащимися МОУ СОШ № 31 г. Кирова с 1998 г. проводился физико-химический анализ воды рек Хлыновки и Мостовицы и прудов у Диорамы в парке имени С. М. Кирова.

Целями данного исследовательского проекта являлось:

- 1) проведение мониторинговых исследований показателей качества водных объектов;
- 2) выявление динамики изменения химического состава воды изучаемых объектов;
- 3) разработка рекомендаций природоохранной деятельности для учащихся школы № 31.

Для реализации поставленных целей необходимо было решить следующие задачи:

- изучить литературные источники по теме исследования, включая специальные;
- взять пробы воды исследуемых объектов, провести их физико-химический анализ; сравнить с данными прошлых лет;
- выяснить влияния деятельности человека на состояние изучаемых водоемов;
- проанализировать полученные результаты и разработать на их основе рекомендации по природоохранной деятельности для учащихся МОУ СОШ № 31 г. Кирова;
- довести информацию о состоянии водных объектов микрорайона до заинтересованных организаций.

Физико-химический анализ предполагал определение органолептических показателей (цветность, мутность, запах, вкус); pH среды; окисляемости; жесткости воды; содержания в воде ряда катионов и анионов, влияющих на ее качество ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ , Fe (общее),  $\text{Pb}^{2+}$ ).

Результаты исследований водных объектов за последние 8 лет позволили сделать следующие выводы.

**Вывод по результатам анализа воды закрытых водоемов:** так как пруды в парке им. С. М. Кирова сообщаются, то их физико-химические характеристики во многом сходны. Отмечается некоторое улучшение ряда показателей качества воды после санитарной чистки прудов в 2002–2003 годах, однако даже в этих условиях вода прудов обоих ярусов не может быть использована по хозяйственно-бытовому назначению. Мы также не рекомендуем здесь купаться и ловить рыбу. Накоплению ряда загрязнителей способствует закрытость водоемов, поэтому необходима регулярная очистка прудов.

**Вывод по результатам анализа воды проточных водоемов:** органолептические и физико-химические характеристики воды рек Хлыновка и Мостовица не позволяют признать состояние данных водоемов удовлетворительным и делают воды рек непригодной к использованию без предварительной очистки. Кроме загрязнения рек промышленными и бытовыми стоками, необходимо тщательно следить за состоянием берегов, регулярно проводить их очистку от различного рода мусора.

Особое опасение вызывает увеличение уровня загрязнения водных объектов катионами металлов, в частности свинцом, обусловленное повышением автотранспортной нагрузки в городе.

В ходе работы над проектом проведено: изучение литературных источников по теме исследования, в том числе краеведческих и специальных; взятие проб воды исследуемых объектов и их физико-химический анализ с последующим сравнением с данными прошлых лет; выявление влияния деятельности человека на состояние изучаемых водоемов; анализ полученных результатов и разработка на их основе рекомендаций по природоохранной деятельности для учащихся МОУ СОШ № 31 г. Кирова; доведение информации о состоянии

водных объектов микрорайона до учащихся школы и их родителей на экологической конференции, а также до Кировского областного эколого-биологического центра и Кировского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект. 2005. – 416 с.
2. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2004 году. (Региональный доклад). / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. – Киров: ООО «Триада плюс», 2005. – 166 с.
3. Экология родного края / Под ред. Т. Я. Ашихминой, – Киров. 1996. – 720 с.
4. Методы исследования качества воды водоемов / Новиков Ю. В., Ласточкина К. О., Болдина З. Н. / Под ред. А. П. Шицковой. – М: Медицина. 1990. – 440 с.
5. Злотников Э. Г., Эстрин Э. Р. Химико-экологический анализ различных природных сред: экспериментальный материал для факультативных и кружковых занятий в средних школах. – Киров: Изд-во ВГПУ, 1996. – 111 с.

### **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ КУРСА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕХИМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*О. В. Огородникова, Л. А. Храмова, Е. С. Багина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Курс органической химии входит в учебные планы целого ряда нехимических специальностей. В нашем вузе в течение одного семестра ее изучают будущие учителя биологии и географии, а также студенты – экологи.

К сожалению, далеко не всегда представителями данных специальностей осознается учебная и практическая значимость данного предмета. Однако богатейшее содержание курса позволяет не только сформировать систему знаний об органическом веществе, но и способствовать совершенствованию и переосмыслению уже имеющихся сведений из других предметов (ботаника, анатомия и физиология человека, физическая и экономическая география и т. д.).

Включение сведений экологического и прикладного характера в лекционный и практический материал стимулирует произвольное запоминание учебной информации, а также формирует естественнонаучное мировоззрение студентов, приобщает их к общечеловеческой культуре, повышает уровень экологической грамотности обучающихся.

Количество часов, отведенное на изучение органической химии, позволяет достаточно подробно рассмотреть лишь наиболее значимые темы, выбор которых определяется спецификой будущей квалификации студентов.

Каждая из этих тем позволяет осуществлять экологическое образование и воспитание обучающихся.

Так в теме «Углеводороды» целесообразно отметить кислый характер продуктов сгорания органических веществ, а также указать на проблемы с ни-

ми связанные – кислотные осадки, парниковый эффект. Со студентами – географами можно вспомнить основные месторождения нефти и газа, способы и последствия их добычи.

Тема «Галогенопроизводные углеводородов» позволяет сформировать понятие о ядохимикатах, применяемых в сельском хозяйстве для защиты растений от болезней и вредителей. Кроме того, здесь можно упомянуть о разрушительном воздействии фреонов на озоновый слой планеты.

Изучая материал о спиртах, студенты знакомятся с отдельными представителями данного класса (метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин и др.), положительным и отрицательным их воздействием на организм человека.

В тему «Альдегиды» можно включить сведения о применении в медицине водного раствора формальдегида, а также о токсическом действии на организм акролеина, образующегося при жарке продуктов.

При изучении темы «Карбоновые кислоты» целесообразно рассматривать материал о конкретных представителях данного класса, уделяя особое внимание тем, что входят в цикл Кребса и играют важную роль в биохимических процессах, протекающих в организме.

Из производных карбоновых кислот подробнее всего прорабатывается материал о сложных эфирах. Здесь необходимо привести классификацию сложных эфиров природного происхождения, дать понятие о жирах, восках, липидах, фруктовых эссенциях. При разборе гидролиза жиров формируются представления о мылах и синтетических моющих средствах, а также о проблемах, связанных с загрязнением природной среды ими.

Изучение ароматических веществ требует упоминания об их токсическом, канцерогенном и мутагенном влиянии на организм человека (бензол, фенол, анилин, нитробензол), а также о существовании целого ряда лекарственных средств, содержащих ароматические фрагменты.

Тема «Аминокислоты и белки» предоставляет широкие возможности для реализации экологического компонента. Кроме общеизвестных сведений о биологических функциях белков интересно будет упомянуть о возможности использования адсорбентов белковой природы для очистки водоемов от нефтепродуктов, а также о применении ферментов в биотехнологии.

В теме «Углеводы» студенты актуализируют знания о процессе фотосинтеза, знакомятся с экологическими аспектами процесса переработки целлюлозы.

Для студентов – экологов в программу курса органической химии целесообразно включать самостоятельную работу реферативного характера. Темы рефератов должны быть непосредственно связаны с изучаемым материалом. Работа может быть посвящена конкретному веществу и его влиянию на окружающую среду и здоровье человека, либо – целому классу органических соединений. Так же темой для рефератов могут служить экологические проблемы, связанные с добычей, транспортировкой и переработкой природных органических веществ, а также с процессами синтеза, не существующих в природе, но широко используемых в промышленности соединений. Примеры тем рефе-

ратов с элементами экологического содержания: «Экологические аспекты добычи, транспортировки и переработки нефти», «Образование диоксинов и их воздействие на объекты окружающей среды», «Процессы, происходящие с полимерами в природе», «Экологические проблемы целлюлозно-бумажного производства», «Токсичность ароматических соединений» и т. д.

Таким образом, материал курса органической химии для студентов нехимических специальностей, несмотря на небольшое количество часов, позволяет достаточно эффективно формировать экологическую культуру студентов, прививать познавательный интерес к предмету, обобщать и систематизировать имеющиеся знания, успешно реализуя принцип межпредметных связей с дисциплинами специализации.

## **ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНИЙ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН В СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЕ**

*Л. А. Шевырталова*

*МОУ СОШ с. Синегорье Нагорского района Кировской области*

Сегодня стал очевидным тот факт, что, не имея чистого воздуха для дыхания, экологически чистой пищи для питания, экологически чистой среды обитания для жизнедеятельности, у человека не будет потребности ни в физических формулах, ни в химических уравнениях реакций, ни в ориентировании на местности по карте... Просто потому, что вся жизнедеятельность человека на планете, загрязнённой отходами его же жизнедеятельности сведётся к профилактике и лечению разнообразных недугов, которые сопровождают уже сегодня жителей неблагоприятных в экологическом отношении территорий. А поэтому, в своей работе, я делаю постоянный упор на экологической компоненте образования своих воспитанников.

*Помимо ставших уже традиционными недели экологии, экологических праздников, вечеров, я предлагаю своим воспитанникам попробовать свои силы в составлении кроссвордов.* В кроссворд включаются вопросы из курсов биологии, географии и экологии. Так, например, составляя кроссворд по теме «Здоровье человека», при изучении анатомии, физиологии и гигиены человека в 9 классе, учащиеся включают в вопросы материал, связанный с канцерогенными химическими веществами, попадание которых в организм вызывает появление злокачественных новообразований. Заинтересовавшиеся учащиеся обращаются к учителю химии с целью выяснения строения химических токсикантов их свойств, действия на живой организм. Это повышает качество обучения, стимулирует интерес у учащихся к образовательному процессу, обогащает их новыми знаниями.

*Экологическая компонента* четко прослеживается в практических работах, проводимых при изучении курса географии и биологии. Так при выполнении практической работы на уроках географии по ознакомлению со свойствами и значением полезных ископаемых – нефти, каменного и бурого угля, тор-



фа, горючих сланцев (при изучении темы «Недра» в 8 классе), делается акцент на отрицательном воздействии продуктов сгорания и неполной трансформации топлива в двигателе внутреннего сгорания (*интеграция знаний четырёх дисциплин - биологии, географии, экологии и химии*). Осуществляется это в рамках докладов, которые делает группа учащихся перед выполнением практической работы. В рамках практических работ по биологии экологическая компонента непременно присутствует в каждой работе. При выполнении практической работы по изучению особенностей пищеварения человека в 9 классе, делается особый акцент на качестве пищи, которую потребляет человек. Качество продуктов питания напрямую связано с чистотой окружающей. Так, например, продукты, выращенные вблизи автострад и крупных магистралей, с большой долей вероятности содержат в себе свинец в большом количестве. Учащиеся осуществляют поиск материала по свинцу и приходят к выводу, что это один из наиболее опасных для человеческого организма канцерогенов, который накапливается в организме человека.

Вопросы экологического содержания непременно содержатся в заданиях проверочных работ, требующих развёрнутого ответа на тот или иной конкретный вопрос, но и в *тестовой* форме. *Авторские тестовые задания с экологической компонентой*, составлены с учётом индивидуальных особенностей учащихся. Помимо количества вопросов в задании того или иного уровня сложности, варианты проверочных работ отличаются друг от друга постановкой вопроса, объёмом материала, уровнем сложности самих вопросов. Имея такой комплект вопросов в электронном виде, творчески работающий учитель может составить свои варианты задания для *каждого* ученика, что позволит полностью избежать списывания, повысит ответственность учащихся, а в итоге скажется и на качестве усвояемого материала.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что качество знаний современного ученика во многом зависит от интеграции материала разных дисциплин в обычных уроках, проверочных работах, практических и лабораторных занятиях.

## **ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К МАССОВЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ТЕМАТИКИ**

*Л. Е. Максимова*  
*МОУ СОШ с. Синегорье Нагорского района*

В последние 5–10 лет учащимся школ области предоставляется возможность поучаствовать в большом количестве разнообразных мероприятий от районного до Всероссийского уровня. Помимо ставших уже традиционными предметных олимпиад по биологии (проводимых уже не одно десятилетие) и экологии (проводятся в нашей области с 1993 года), учащимся предлагается попробовать свои силы в разнообразных конгрессах, олимпиадах, конкурсах, конференциях. Благодаря активно действующей в Нагорском районе програм-

ме «Одарённые дети» и при активной поддержке главы района Рябова Валентина Макаровича, учащиеся нашей школы имеют замечательную возможность проявить себя в этих мероприятиях. Так наиболее популярными являются такие мероприятия как Всероссийская открытая олимпиада «Созвездие», Всероссийский конгресс «Шаг в будущее», проводимый на базе МГТУ им. Э. Т. Баумана и Всероссийская конференция научно-исследовательских работ учащихся им. В. И. Вернадского, которая проходит в Москве. Помимо впечатлений от встречи со столицей (обзорная экскурсия, посещение центра подготовки космонавтов, музеев Звёздного Городка, музея авиации в п. Монино и др.), сельские учащиеся имеют уникальную возможность лично пообщаться с передовыми учёными-экологами, биологами, лесоводами, сравнить свои наработки с темами исследований учащихся из других регионов, проявить себя в конкурсах, проводимых в рамках массовых мероприятий естественнонаучной тематики. Такое участие сельских школьников в массовых мероприятиях естественнонаучной тематики нечто иное, как обучение по своей индивидуальной образовательной траектории. Кто-то обучается на «государственную» оценку «3», а кто-то планирует связать свою дальнейшую судьбу с медицинской академией, или естественно-географическим факультетом ВятГГУ, а быть может даже и со столичными вузами. В связи с введением с этого года нового предмета «Основы проектной деятельности», именно исследовательские работы учащихся, выполненные на очень высоком уровне, являются отражением самоотверженного труда учителя, который в рамках кружковой работы (в последние годы), а то и вовсе без оплаты помогал своим воспитанникам осваивать все премудрости выполнения и грамотного оформления научно-исследовательских проектов, которые являются прототипами курсовых и дипломных проектов, которые ещё ждут впереди выпускника школы, будущего студента. Будучи по образованию учителем биологии, я выбираю темы исследовательских проектов для своих воспитанников связанные именно с этой дисциплиной, а так как с 1996 года в нашей школе действует научно-исследовательское общество «Естествоиспытатель», возглавляемое учителем химии, биологии, экологии, Демидовым Владимиром Александровичем, лауреатом премии Президента РФ 2006 года, все темы научно-исследовательских работ согласуются с руководителем и содержат в себе экологическую компоненту. Некоторые воспитанники Владимира Александровича, являются одновременно моими воспитанниками, с удовольствием посещают занятия моего кружка «Юный биолог». Дополнительная работа с учащимися по предмету является трудным, кропотливым, длительным мероприятием, но в тоже время очень интересным и увлекательным. Каждая победа ученика (впрочем, как и неудача) это радость или огорчение учителя. С ростом ученика растёт и учитель. Среди моих воспитанников, достигших неплохих результатов в мероприятиях естественнонаучной тематики, мне хочется назвать Сысолятину Екатерину, занявшую 3 место во Всероссийской открытой экологической олимпиаде «Созвездие» и 2 место в областном конгрессе «Шаг в будущее», Обухову Анастасию, занявшую 1 место в областной научно-практической конференции «Шаг в будущее» и 2 место в областной научно-

практической конференции «Человек и природа», Сулейманову Дарью, занявшую 2 место во Всероссийской открытой экологической олимпиаде «Созвездие».

## **НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Г. Н. Ковина*

*Орловский педагогический колледж*

Сейчас уже никого не нужно убеждать в том, что решение экологических проблем невозможно без серьезным образом организованного экологического образования и воспитания, поскольку действительность любых мер, принимаемых по защите природы, в конечном счете определяется поведением людей которые взаимодействуют с ней, их отношением к природе. А основы этого отношения закладываются в детстве, поэтому дошкольный и младший школьный возраст стали объектом пристального внимания педагогов и психологов, занимающихся проблемами экологического воспитания. Результатом новейших психологических исследований и передовой педагогической практики становится переосмысление роли и значимости этого возрастного этапа в системе общешкольного образования, пересмотр потенциальных образовательных и воспитательных возможностей младшего школьного возраста.

Особое внимание к экологическому образованию детей младшего школьного возраста, можно объяснить двумя основными причинами: необходимостью рассматривать экологическое образование как непрерывный и систематический процесс в течение всего периода школьного обучения и актуальностью формирования элементарной экологической культуры в наиболее благоприятный период эмоционального взаимодействия ребенка с окружающей средой. Это взаимодействие становится все более актуальным по мере роста самостоятельности ребенка и расширения сфер его деятельности. Более того, его ум и чувства развиваются соответственно тому, какой характер носят его отношения с природой. Именно поэтому так важен в экологическом образовании начальный этап школьного обучения, когда стихийные знания о культуре взаимоотношений с природой и социальной средой систематизируются и обобщаются. К концу начального обучения может быть сформирована готовность ребенка к правильному взаимодействию с окружающей средой. Эта готовность включает:

– эмоциональную готовность – восприимчивость к миру природы чувство, удивления, восторженности, эмоционально-положительного отношения, к ней;

– деловую готовность – возможность реализовать свои знания в разнообразных нестандартных учебных и внеучебных ситуациях, желания действовать (чувство сопереживания, сочувствия);

– интеллектуальную готовность – определенный уровень информированности детей об окружающем мире, возрастной уровень эрудиции и познавательных интересов, осознание себя как носителя экологической культуры.

Стратегическая цель экологического образования в начальной школе предполагает планируемый результат: идеал – модель выпускника начальной школы, требования к уровню подготовки которого сформулированы в «Региональном экологическом стандарте образования школьников». Этот процесс сложный, требующий решения следующих задач:

– обучение – формирование знаний об экосистемной организации природы Земли в границах обитания человека; системы интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке и улучшению состояния окружающей среды своей местности и здоровья населения;

– воспитанию потребностей, мотивов, побуждений, направленных на реализацию здорового образа жизни и улучшения состояния окружающей среды;

– развитие интеллектуальной среды – способности к целевому причинному и вероятностному анализу экологической ситуаций, эмоциональной сфере – эстетического восприятия и оценки окружающей среды; волевой сферы – уверенности в возможности решить экологические проблемы, стремление участвовать в практических делах по защите окружающей среды.

В процессе развития экологической культуры младшего школьника можно условно выделить три этапа, совпадающие с переходом ребенка из класса в класс. В качестве основных критериев роста следует назвать приобретенный ребенком опыт взаимодействия с окружающим миром и следующие проявления нравственно-экологической позиции личности:

– усвоение норм и правил экологически обоснованного взаимодействия с окружающим миром, трансформация значительной их части в привычки ребенка;

– наличие потребностей в приобретении экологических знаний, ориентация на практическое применение их;

– потребность в общении с представителями растительного и животного мира, сопереживание им, проявление доброты, чуткости, милосердия к людям, к природе, бережное отношение ко всему окружающему;

– проявление эстетических чувств, умение и потребность видеть и понимать прекрасное, потребности самовыражения в творческой деятельности;

– проявление инициативы в решении экологических проблем ближайшего окружения.

Названные показатели сформированности нравственно-экологической позиции личности характерны для любого возраста, но на каждом возрастном этапе уровень их сформированности различен, различны и содержание каждого из показателей, и формы их проявления.

Показатели сформированности экологической культуры ребенка первой ступени начальной школы:

– ребенок проявляет интерес к объектам окружающего мира, условиям жизни людей, растений, животных, пытается оценивать их состояние с позиции хорошо – плохо;

– эмоционально реагирует при встрече с прекрасным и пытается передать свои чувства в доступных видах творчества (рассказ, рисунок и т. п.);

– стараемся выполнить правила поведения на улице, в транспорте, во время прогулок в лес, в сад и проявляет готовность оказать помощь нуждающимся в ней людям, животным, растениям;

– пытается контролировать свое поведение, поступки, чтобы не причинить вреда окружающей среде.

Показатели сформированности экологической культуры у младших школьников на втором этапе дополняются:

– интересом ребенка к объектам окружающего мира, сопровождающимся попытками ребенка их анализировать (почему – хорошо, почему – плохо),

– участием в той или иной деятельности вместе со взрослыми с проявлением самостоятельности и творчества;

– общением с представителями животного и растительного мира, вызванным в большей степени заботой о них, выполнением ряда правил поведения в окружающей среде.

О показателях сформированности экологической культуры ребенка на третьей ступени начальной школы можно судить по следующим проявлениям:

– соблюдение правил поведения в окружающей среде вошло в привычку, ребенок контролирует свои действия, соотнося их с окружающей обстановкой и возможными последствиями для тех или иных объектов окружающей среды;

– выражена потребность в заботе о тех или иных представителях животного и растительного мира;

– ребенок способен самостоятельно выбирать объекты своей экологической деятельности;

– доброта, отзывчивость и внимание к окружающим людям.

Таким образом, именно начальная школа является одним из первых звеньев становления человека-гражданина, хозяина своей земли, где закладываются основы экологической культуры, формируется научно-обоснованное, отношение к природной среде и обществу.

# НАУЧНЫЙ СЕМИНАР «БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ»

## ЦЕНОФЛОРА ЕЛЬНИКОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

С. В. Дёгтева, В. А. Мартыненко

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

На большей части территории европейского северо-востока России зональными растительными сообществами являются темнохвойные леса из ели сибирской с незначительной примесью осины, березы, сосны. Ельники широко распространены как на водоразделах, так и в долинах рек, на склонах коренных берегов, предгорий и хребтов Урала. Обобщение геоботанических материалов, хранящихся в фитоценоарии Института биологии Коми НЦ УрО и данных собственных исследований авторов, позволило выявить особенности флористических комплексов еловых лесов подзон средней и северной тайги.

Список сосудистых растений, зарегистрированных в еловых лесах подзон северной и средней тайги европейского северо-востока России, насчитывает 266 видов из 154 родов, принадлежащих к 56 семействам. Это количество более значительно, чем в сосновых лесах, но ниже, чем в производных лиственных (березовых, осиновых) фитоценозах (Ценотическая и флористическая структура..., 2001). В направлении с севера на юг отмечается увеличение видового разнообразия со 198 до 238.

Основу флористических комплексов составляют покрытосеменные, причем двудольных в 3.3 раза больше, чем однодольных. Подобное соотношение численности классов близко к показателям, полученным для таежной зоны Республики Коми (Мартыненко, 1996). Разнообразие голосеменных невелико (7 видов), однако именно их представители, прежде всего *Picea obovata*, выполняют эдификаторную роль. В древостоях еловых лесов постоянно примесь *Pinus sylvestris*, *Abies sibirica*, местами *Larix sibirica*, а в предгорьях и горах Урала и *Pinus sibirica*. В Приуралье и на западном макросклоне Северного и Приполярного Урала заметную ценотическую роль под пологом ельников выполняют сосудистые споровые растения, прежде всего папоротники (*Dryopteris expansa*, *Diplasium sibiricum*, *Athyrium distentifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*). В местообитаниях с застойным увлажнением возрастает постоянство и обилие представителя хвощей – *Equisetum sylvaticum*. При этом на долю споровых растений приходится лишь 9.4% от общего числа видов, зарегистрированных в ельниках.

Систематическая структура ценофлоры еловых лесов имеет ряд особенностей, проявляющихся в спектре ведущих семейств. В десятку семейств, от-

личающихся наибольшим разнообразием видового состава, входят Asteraceae (25 видов), Poaceae (24), Cyperaceae (22), Rosaceae (18), Ranunculaceae (15), Salicaceae (14), Ericaceae (10), Orchidaceae (9), Caryophyllaceae (8), Athyriaceae, Fabaceae, Pyrolaceae (по 8). Положения трех первых семейств закономерны, поскольку они лидируют во всех бореальных флорах Евразии. Значительное разнообразие семейства Rosaceae характерно для всех лесных сообществ европейской России (Мартыненко, 1990). При этом в еловых лесах его разнообразие оказывается несколько выше, чем в мелколиственных (Дегтева, 1998, 1999; Ценолитическая и флористическая., 2001). Во флористических комплексах ельников по сравнению с флорой таежной зоны существенно повышается ранг семейств Ericaceae, Athyriaceae, Pyrolaceae. Представители этих семейств не только более разнообразны. Многие из них отличаются высоким постоянством и часто выступают в роли доминантов травяно-кустарничкового яруса. Это, прежде всего, такие представители вересковых, как *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Ledum palustre*. Упомянутые многовидовые семейства объединяют свыше половины видов (166 или 62.4%). В то же время значительна (около трети) доля одновидовых семейств. Это отражает общую тенденцию относительной молодости флоры территории европейского северо-востока России, формирование которой происходило с конца плейстоцена (Горчаковский, 1966). Подобная картина весьма характерна для флор территорий, располагающихся в северной части бореальной зоны Голарктики (Толмачев, 1974).

Спектр наиболее крупных родов включает *Carex* (20 видов), *Salix* (13), *Stellaria* (7), *Galium* и *Ranunculus* (по 6), *Calamagrostis*, *Equisetum*, *Hieracium*, *Rubus*, *Viola* (по 5). Перечисленные таксоны объединяют около четверти (77 или 28.9 %) видов. Обращает на себя внимание явное лидерство родов *Carex* и *Salix*, типичное для таежных флор европейского северо-востока России (Мартыненко, 1996). Свыше двух третей родов (108 или 70.1 %) содержат по одному виду.

В процессе формирования флоры европейского северо-востока России после четвертичных оледенений, рассматриваемую территорию постепенно заселяли виды, отличающиеся типами и размерами ареалов. Сегодня здесь наиболее широко распространены бореальные растения, определяющие облик растительных сообществ таежной зоны. В ельниках, наиболее типичных сообществах темнохвойной тайги, зарегистрированы 188 видов (72% от общего числа) данной широтной группы. Близость тундровой зоны, наличие крупной горной системы, в пределах которой выражен пояс горных тундр и гольцов, определяет присутствие во флоре региона растений северных широтных групп – арктической, гипоарктической и аркто-альпийской. Под пологом еловых лесов их зарегистрировано 46 (17.6%). Самые разнообразные среди северных растений представители гипоарктической фракции. Среди них наиболее ценолитически значимы *Avenella flexuosa*, *Betula nana*, *Chamaepericlymenum suecicum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium uliginosum*.

Роль видов южных широтных групп (неморально-бореальной, неморальной и лесостепной) – существенно меньше. Таких растений в ельниках

20 (7.6%). Представители неморально-бореальной и неморальной групп (*Carex rhizina*, *Daphne mezereum*, *Lathyrus vernus*, *Stellaria holostea*, *Milium effusum* и др.), вероятно, являются реликтами теплых климатических периодов четвертичного времени. Количество полизональных видов также невелико – 5 (1.9%). Это закономерно, поскольку в эту группу во флоре северо-востока европейской России входят преимущественно водные, прибрежноводные и сорные растения, которые для зональной растительности не характерны.

Флоры, располагающиеся в бореальной зоне Северного полушария, отличаются от флор других областей преобладанием видов с обширными ареалами, охватывающими всю Голарктику или Евразийский континент. Ценофлора еловых лесов в этом отношении не исключение. Наибольшие доли в ней составляют евразийские и циркумполярные виды – 38.5 и 33.9% соответственно. Доли европейских и азиатских (сибирских) видов примерно одинаковы – 13.4 и 12.6%. Это отражает положение региона на границе двух частей света – Европы и Азии. Сибирские виды – *Picea obovata*, *Abies sibirica*, *Pinus sibirica*, *Larix sibirica* определяют облик основного яруса еловых лесов. Растений, ареалы которых могут классифицироваться как почти космополитные крайне мало – всего 2 (0.8%). Это представители папоротников – *Botrychium lunaria* и *Cystopteris fragilis*.

Отличительная особенность флоры региона – присутствие эндемичных видов, встречающихся только в пределах горной страны Урал. Под пологом ельников, развивающихся на скалах по берегам Уральских рек, в пармовой полосе Предуралья и склонам гор отмечены два эндемика – *Anemonastrum biarmiense* и *Thymus talijevii*.

Европейский северо-восток России характеризуется суровыми климатическими условиями (низкими значениями среднегодовых температур, малой продолжительностью теплого периода года. Норма выпадения осадков здесь превышает норму испарения). Для большинства ландшафтов, где доминируют еловые леса, характерны кислые бедные элементами минерального питания и гумусом подзолистые, болотно-подзолистые и торфянистые почвы. Все это определяет спектр жизненных форм и соотношение экологических групп растений во флористическом комплексе ельников. Абсолютное большинство растений относится к травам. Среди них 203 – многолетние растения, 3 – одно-двулетние. Растения древесной жизненной формы менее многочисленны. Деревьев насчитывается 14 видов, кустарников – 26, полукустарников – 3, кустарничков – 15. При этом именно древесные растения чаще всего играют определяющую роль в сложении сообществ. Разнообразие трав увеличивается в направлении с севера на юг.

Анализ отношения видов к содержанию в почвах элементов минерального питания показывает, что преобладают виды, не предъявляющие больших требований. Олиготрофных видов оказалось 9.5%, на долю мезоолиготрофов приходится 45.4%. Мезотрофы составляют 36.6%. Эумезотрофных видов 8%, эутрофов лишь 0.4%. Повышенные потребности к содержанию элементов ми-



нерального питания в почве проявляют растения, типичные для ельников травяной группы типов.

По отношению к фактору увлажнения виды, обитающие в еловых лесах, распределяются следующим образом. Наибольшую долю (48.1%) составляют мезофиты. К их числу принадлежит большинство растений, населяющих сообщества хорошо дренированных местообитаний. Для упомянутых экотопов характерны и ксеромезофиты, но их участие существенно ниже – 10.4%. В заболоченных и пойменных лесах обитают мезогигрофиты (35%) и гигрофиты (6.5%).

Анализ ценотической приуроченности видов свидетельствует о закономерном преобладании в ельниках лесных и лугово-лесных растений (121 вид, 46 %). Заметно участие луговых (72, 27.4%) и болотных (45, 17.1%) растений. Отмечены также виды, наиболее типичные для выходов скал (11, 4.2%), тундр (10, 3.8%) и единичные сорные растения (4, 1.5 %). Такое соотношение в целом отражает широкий ареал и значительное типологическое разнообразие еловых лесов. Наибольшим постоянством в ельниках, кроме эдификатора – *Picea obovata*, отличаются *Betula pubescens*, *Sorbus aucuparia*, *Carex globularis*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*. В средней тайге к числу константных видов относятся также такие типичные бореальные растения, как *Abies sibirica*, *Rubus chamaemorus*, *Equisetum sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Oxalis acetosella*, *Trientalis europaea*. В подзоне северной тайги увеличивается постоянство гипоарктических видов – *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Avenella flexuosa*, *Empetrum hermaphroditum*.

Полученные данные о флористической структуре основных зональных растительных сообществ европейского северо-востока России могут послужить основой мониторинговых наблюдений состояния разнообразия лесных экосистем, что особенно актуально в условиях усиливающегося антропогенного пресса на ландшафты региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Горчаковский П. Л. Флора и растительность высокогорий Урала. – Свердловск, 1966. – 27 с.
- Дегтева С. В. Флористический состав среднетаежных осинников Республики Коми. – Сыктывкар, 1998. – 28 с. (Сер. препринтов “Науч. докл.” / Коми НЦ УрО Российской АН; Вып. 404).
- Дегтева С. В. Ценотическое и флористическое разнообразие сероольшанников Республики Коми. – Сыктывкар, 1999. – 36 с. (Научные доклады / Коми науч. центр УрО Рос. АН; Вып. 417).
- Дегтева С. В. Видовой состав березовых лесов подзон средней и южной тайги Республики Коми // Бот. журн. 2001. Т. 86, № 4. – С. 34 – 46.
- Мартыненко В. А. Флора северной и средней подзон тайги европейского Северо-Востока. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Екатеринбург, 1996. – 31 с.
- Мартыненко В. А. Флористический состав хвойных лесов Коми АССР. – Сыктывкар, 1990. – 20 с. (Сер. препринтов “Науч. докл.” / Коми НЦ УрО Российской АН; Вып. 249).
- Ценотическая и флористическая структура лиственных лесов европейского Севера / С. В. Дегтева, Г. В. Железнова, Т. Н. Пыстина, Т. П. Шубина. СПб., 2001. – 269 с.
- Толмачев А. И. Введение в географию растений. – Л., 1974. – 244 с.

# ОСОБЕННОСТИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СТЕПНЫХ ЛЕСОВ ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И ИХ БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

*Н. М. Матвеев*

*Самарский государственный университет, Самара*

Крайний степной юго-восток европейской России практически безлесен, так как естественные байрачные и долинно-речные леса в Заволжье резко сокращают своё присутствие по сравнению с более западными регионами, например, – степным Приднепровьем (Бельгард, 1971). Фактически единственным в зоне настоящих (типичных) степей выступает Красносамарский лесной массив (13.5 тыс. га), развивающийся в долине среднего течения р. Самары (Волжской) в подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей обыкновенного чернозёма (Карта..., 2004). Узкой лесной полосой вдоль русла р. Самары он сливается на востоке со знаменитым Бузулукским бором, который географически располагается в подзоне луговых степей и остепнённых лугов (Лесостепь), более благоприятной для развития лесной растительности.

Красносамарский лесной массив (с 1974 г. по настоящее время биомониторинговый стационар Самарского госуниверситета) охватывает пойму и надпойменную песчаную (арена) террасу долины р. Самары, сохраняя на своей территории все типичные для природы степной зоны экосистемы: степные, луговые, низинно-болотные, солонцовые, кустарниковые, лесные, озёрные, речные. По сравнению со степным Приднепровьем (подзона разнотравно-типчаково-ковыльных степей обыкновенного чернозёма), характеризующимся более влажным и менее контрастным климатом, в пойме р. Самары существенно уменьшается разнообразие типов леса и лесорастительных условий. Если в степном Приднепровье среди краткопоемных лесов А. Л. Бельгард (1971) фиксирует 18 типов леса, то в краткозаливаемой пойме р. Самары, состоящей из прирусловья, центральной части и притеррасья, на песчаных, супесчаных и суглинистых аллювиальных почвах формируются, главным образом, вязолиповые дубравы с густым подлеском из клёна татарского и доминированием ландыша майского в травостое в свежих позициях, который во влажном гигротопе сменяется снытью обыкновенной. В глубоких понижениях притеррасья в мокрых позициях отмечаются небольшие по площади ольшаники с низинно-болотным разнотравьем в травостое.

Крутой переходный склон от арены к пойме с супесчаными чернозёмовидными почвами занят липовыми дубравами с клёном татарским и бересклетом бородавчатым в подлеске. В свежаватых позициях в травостое доминирует ландыш майский, в свежих и влажноватых – сныть обыкновенная. При усиленном световом состоянии из-за низкой сомкнутости древостоя в травостое существенно возрастает доля участия степных, луговых и сорных видов.

Арена, возвышающаяся над поймой на 60–77 м, занята искусственными насаждениями из сосны обыкновенной, созданными на месте сыпучих песков

или песчаных степей. В выровненных понижениях здесь формируются естественные леса из осины, а также – дубняки, липовые дубравы. В большинстве своём они сильно изрежены, и травостой в них слагается не только из лесных (чаще всего – ландыш майский), но и из степных, луговых и сорных видов. Это – типичные «амфиценозы» (по А. Л. Бельгарду, 1971) или «экотонные» сообщества. Здесь много безлесных участков, занятых песчаными степями, остепнёнными лугами, луговыми степями, кустарниковыми сообществами. Наибольшим сходством с сообществами лесной зоны характеризуются естественные лесонасаждения в округлых по форме котловинах (колки), эдификаторами в которых выступают берёза повислая или осина. К ним на супесчаных и суглинистых почвах примешиваются дуб черешчатый, липа сердцевидная, ильм. Колковые леса на арене р. Самары отличаются наибольшим флористическим разнообразием и включают целый ряд очень редких для степной зоны видов (грушанка круглолистная, костяника, венерин башмачок, лазурник трёхлопастный, дремлик широколистный и др.).

Установлено, что, используя сведения о каждом из входящих в состав фитоценоза виде (тип ареала, климаморфа, биоморфа, тип вегетации, способ опыления, способ распространения плодов и семян, ценоморфа, трофоморфа, гигроморфа, гелиоморфа, положение в экологических шкалах) (Матвеев, 2006), можно с большой точностью всесторонне охарактеризовать биоэкологические особенности как отдельных сообществ, так и их комплексов: песчаные и типичные степи, дубравы, осинники, березняки, ольшаники, суходольные или заливные луга, кустарниковые сообщества и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-ть, 1971. – 336 с.  
Карта: Леса России. Масштаб 1:14000000. – М.: Институт космических исследований РАН, Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Всемирная лесная вахта, Гринпис России, 2004.  
Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). – Самара: Самарский университет, 2006. – 311 с.

### **ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ПРЕДГОРИЙ СЕВЕРНОГО И ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА**

*Ю. А. Дубровский*  
*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Одним из приоритетных направлений исследований лесной растительности является изучение разнообразия природных комплексов на ландшафтном, биоценоотическом, видовом, генетическом уровнях.

Целью данной работы является изучение флористического разнообразия лесов предгорной ландшафтной зоны Урала, анализ ценоотической роли видов сосудистых растений, принимающих участие в формировании сообществ различных лесных формаций.

Материал, представленный в работе, собран в 2004–2006 гг. В 2004 г. исследования выполняли в предгорной ландшафтной зоне Урала на территории Печоро-Илычского заповедника в бассейне среднего течения р. Илыч, в 2005 г. – в национальном парке «Югыд Ва» в бассейне среднего течения реки Малый Паток, в 2006 г. – в среднем течении р. Унья в ходе натурального обследования ландшафтного заказника «Уньинский».

Выполнено 102 геоботанических описания в сообществах основных лесных формаций (ельники, пихтарники, березняки). В процессе анализа для определения ценотической значимости видов травяно-кустарничкового яруса рассчитывали значения коэффициента участия – КУ (Ипатов, 1998). Для оценки уровня видового разнообразия сосудистых растений различных флористических комплексов подсчитывали среднее число видов на пробной площади  $400 \text{ м}^2$  –  $\alpha$ -разнообразии. Сходство видового состава оценивали с использованием коэффициента Стюгрена-Радулеску (Шмидт, 1984).

Всего в составе лесных сообществ исследованной территории зарегистрировано 223 вида сосудистых растений из 54 семейств и 144 родов. Ведущими по числу видов семействами являются *Asteraceae* (25 видов), *Poaceae* (22), *Cyperaceae* (16), *Rosaceae* (16). Средняя величина  $\alpha$ -разнообразия сосудистых для лесных ценозов составила 30 видов. В лесных сообществах в целом наибольшими значениями КУ характеризуются виды, которые А.А. Ниценко (1969) рассматривает как принадлежащие «свите» ели. Так значения КУ больше 0,1 отмечены для *Vaccinium myrtillus* (0,32), *Gymnocarpium dryopteris* (0,28), *Linnaea borealis* (0,15), *Oxalis acetosella* (0,12). Данные растения являются типичными доминантами нижних ярусов лесных экосистем таёжной зоны. Стоит отметить заметную роль в сложении травяно-кустарничкового яруса лесов предгорной зоны Урала *Calamagrostis purpurea* (значение КУ 0,12). Определение роли видов сосудистых растений, слагающих травяно-кустарничковый ярус лесных сообществ, показало, что во всех трёх формациях ценотическое «ядро» представлено типичными для еловых лесов видами.

Ландшафтообразующую роль на исследованной территории играют темнохвойные таёжные леса, среди которых доминируют еловые сообщества (59 описаний). В ельниках отмечено 194 вида сосудистых растений, принадлежащих 52 семействам. Средняя величина  $\alpha$ -разнообразия составила 30 видов. Видовая насыщенность конкретных сообществ варьирует от 13 видов сосудистых растений в чернично-зеленомошных сообществах до 58 видов в пойменных разнотравных лесах. В пихтарниках (15 описаний) зарегистрировано 77 видов из 37 семейств. Видовая насыщенность конкретных сообществ 15–37 видов на  $400 \text{ м}^2$ , средний показатель  $\alpha$ -разнообразия составляет 25 видов. В целом для темнохвойных формаций характерно увеличение роли видов из семейства *Rosaceae* (оно занимает второе и первое места в списках ведущих семейств ельников и пихтарников соответственно), что совпадает с данными, полученными для таёжной зоны ранее (Мартыненко, 1990).

Общее число видов сосудистых растений березняков (17 описаний) составило 142, число семейств – 48. Для сообществ данной формации характерно наибольшее видовое разнообразие (средняя величина  $\alpha$ -разнообразия – 32 вида) при насыщенности конкретных сообществ от 19 до 45 видов. Этот факт, вероятно, связан увеличением богатства почв в лиственных насаждениях, что подтверждается расчетами с использованием экологических шкал (Экологическая оценка..., 1956).

Величина коэффициента Стюгнена-Радулеску (-0,11), полученная при сравнении ельников и березняков, указывает на сходство видового состава сообществ данных формаций, следующее из преимущественно вторичного характера лиственных насаждений в таёжной зоне. Основу травяно-кустарничкового яруса и в хвойных и в лиственных сообществах составляют типичные таёжные виды сосудистых растений, относящиеся к «свите» ели.

В результате анализа списков видового состава сосудистых растений различных лесных формаций, полученных при обработке массива геоботанических описаний, выполненного в предгорной ландшафтной зоне Урала, показано, что наибольшим разнообразием сосудистых растений отличаются лесные сообщества, сформировавшиеся в пойменных экотопах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ипатов В. С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. – СПб., 1998. – 93 с.
2. Ниценко А. А. Об изучении экологической структуры растительного покрова. // Бот. журн. № 7, 1969. – С. 1002–1013.
3. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. – Л., 1984. – 288 с.
4. Мартыненко В. А. Флористический состав хвойных лесов Коми АССР. – Сыктывкар, 1990. – 20 с. (Науч. докл. КНЦ УрО АН СССР. Вып. 249).
5. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М., 1956. – 470 с.

### СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ КОЛЬСКОГО ЗАПОЛЯРЬЯ

*В. А. Костина, Е. П. Рахманова, Е. А. Святковская*  
*Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского НЦ РАН,*  
*Кировск Мурманской области*

Мурманская область – единственный регион России, где граница леса проходит значительно севернее Полярного круга. Большинство городов области расположено в подзоне северотаёжных редкостойных лесов (Раменская, 1983). При возведении молодых промышленных центров, в том числе городов Апатиты, Кировск, Мончегорск и Оленегорск, в целях озеленения застраиваемых территорий использовались участки естественных лесных насаждений. Преобладают небольшие фрагменты, разделённые комплексами жилых и промышленных сооружений, сетью дорог. Мелкие островки леса (площадью до

0.2 га) под действием агрессивной урбанизированной среды (рекреация, несанкционированные свалки мусора, механические и химические повреждения растений и т.д.) постепенно разрушаются вплоть до полной деградации растительного покрова и усыхания древостоев. Более устойчивы насаждения площадью 13.7–14.2 га, используемые в качестве городских парков (г. Кировск, г. Мончегорск, г. Оленегорск) или резервируемые для создания парка (г. Апатиты) и лесопарка (г. Мончегорск). В процессе эксплуатации лесных массивов в качестве парков часть их территории отведена под сооружения «индустрии развлечений». Трансформированные при обустройстве растительные сообщества частично замещены посадками интродуцированных растений. Но в целом сохраняется исходный характер лесных насаждений. Выводы о состоянии растительного покрова обсуждаемых объектов базируются на сравнении современных данных и материалов геоботанического обследования территорий городов на начальных этапах строительства (Аврорин и др., 1936; Боброва, Качурин, 1936; неопубликованные материалы архива сада-института).

Несмотря на небольшие площади, городские лесные массивы отличаются достаточно высоким разнообразием растительного покрова, который представлен, помимо древесных насаждений, зарослями кустарников, прибрежно-водными группировками, растительностью антропогенных местообитаний и (в парках) культивируемыми человеком посадками. Наиболее богат кустарничково-разнотравный ельник-зеленомошник г. Апатиты. В древостое имеется примесь *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens* Ehrh. s.l. Подлесок сложен, главным образом *Betula nana* L., *Juniperus sibirica* Burgsd. и видами рода *Salix* L. Встречаются особи *Alnus kolaënsis* Orlova, *Daphne mezereum* L., *Lonicera altaica* Pall., *Padus avium* Mill., *Populus tremula* L., *Sorbus gorodkovii* Pojark. В составе кустарничков доминируют *Empetrum hermaphroditum* Hagerup, *Vaccinium myrtillus* L., а на хорошо увлажняемых местообитаниях присутствуют *Andromeda polifolia* L., *Ledum palustre* L. Чрезвычайно обильны и разнообразны травы: *Equisetum hyemale* L., *Melica nutans* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Pyrola media* Sw., *Sanguisorba polygama* Nyl. и др. Всего зарегистрировано 190 видов сосудистых растений, в том числе 17 охраняемых в области (Красная книга..., 2003). Обсуждаемый лесной участок служит прибежищем 10 видов семейства *Orchidaceae* Juss., среди которых представлены весьма редкие *Listera ovata* (L.) R. Br. и *Platanthera bifolia* (L.) Rich. Вдоль троп и границ массива отмечено 6 видов заносных растений.

Парк г. Кировска, несмотря на интенсивную рекреационную нагрузку в течение более 60 лет сохранил типичные черты кустарничково-зеленомошного ельника горных склонов. Характерна значительная примесь *Betula pubescens*. В подлеске произрастают *Juniperus sibirica*, *Salix caprea* L., *Sorbus gorodkovii*. В травяно-кустарничковом ярусе постоянны *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* L. Из трав обильны *Avenella flexuosa* (L.) Drej., по берегам ручьёв – *Geranium sylvaticum* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. Под пологом леса произрастает 5 видов, внесённых в список охра-

няемых, в том числе *Cicerbita alpina* (L.) Wallr. (Красная книга..., 2003). Из 128 видов, зафиксированных в парке, 37 являются адвентивными.

Насаждения *Pinus sylvestris* с незначительной долей участия мелколиственных пород исходно характеризуются хорошо развитым ярусом кустарничков, сложенным *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Empetrum hermaphroditum*, видов рода *Vaccinium* L. с примесью *Ledum palustre* на более влажных экотопах. Участие трав незначительно. Наиболее обычны *Avenella flexuosa* и *Solidago lapponica* With. В зависимости от наличия или отсутствия сырых понижений и водоёмов в лесных массивах г. Мончегорска отмечено от 35 до 130 видов. В воде и по берегам озёр растут *Batrachium peltatum* (Schrank) Bercht. et J. Presl, *Carex aquatilis* Wahlenb., *Eriophorum scheuchzeri* Hoppe, *Juncus filiformis* L. и др. Из охраняемых растений встречаются лишь *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó и *Sorbus gorodkovii* (Красная книга..., 2003). Вдоль троп и границ лесных массивов, на антропогенных местообитаниях зафиксировано 35 видов заносных растений.

Основу парка г. Оленегорска составляет сосняк кустарничково-зеленомошный, ограниченный берегом озера. Состав древостоя типичен для подобных сосняков (Раменская, 1983). В травяно-кустарничковом ярусе господствуют виды семейства *Ericaceae* Juss. и *Empetrum hermaphroditum*. Значительно разнообразнее растительность долин небольших ручьёв, занятых крупнотравными ивняками с участием *Athyrium distentifolium* Tausch et Opiz, *Calamagrostis phragmitoides* C. Hartm., *Saussurea alpina* (L.) DC. и др., а также берегов озера. Именно на берегу озера в августе 2006 г. Е. П. Рахманова обнаружила небольшую популяцию *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. – редчайшей в области орхидеи (Красная книга..., 2003). Всего на территории парка произрастает 162 вида сосудистых растений, 39 из которых относятся к числу заносных. Охраняемых растений – 4 вида.

К моменту вовлечения лесных сообществ в зелёное строительство они были коренными по своей сути и поэтому оказались способными довольно долго сохранять устойчивость. Регулирование рекреационных нагрузок путём должного оформления дорожно-тропиночной сети и санитарных условий помогут поддерживать удовлетворительное состояние лесных массивов как объектов озеленения и как мини-резерватов редких видов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аврорин Н. А., Качурин М. Х., Коровкин А. А. Материалы по растительности Хибинских гор // Труды СОПС АН СССР, серия Кольская. Вып. 11. – Л., 1936. – С. 3–93.
2. Боброва Л. И., Качурин М. Х. Очерк растительности Монче-тундры // Труды СОПС АН СССР, серия Кольская. Вып. 11., – Л., 1936. – С. 95–122.
3. Красная книга Мурманской области. – Мурманск, 2003. – 400 с.
4. Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. – Л., 1983. – 216 с.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Л. А. Зубарева*

*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Кировская область расположена в зоне лесов. Географическое положение, большие размеры территории, разнообразие рельефа и почв обусловили природные особенности растительного покрова.

Северная и центральная часть области входят в состав таежных лесов. Тайга на севере области, примерно до широты г. Нагорска, представлена среднетаежными лесами, которые сменяются южнетаежными, простирающимися до широты г.г. Советск – Нолинск. Растительность самой южной части территории области относится к подзоне широколиственно-хвойных (подтаежных или смешанных) лесов.

Наряду с этим традиционным районированием по растительному покрову, имеется и другое, в соответствии с которым представляется, что леса с широколиственными породами могут произрастать на более значительной части территории области. Благоприятными местообитаниями для них являются возвышенности Вятских Увалов, Чепецко-Кильмезского водораздела, а также поймы крупных рек.

Лесообразующие породы хвойных лесов – ель, сосна, береза, осина приспособлены к условиям континентального климата умеренных широт. Самой неблагоприятной особенностью для жизни растений является недоступность в зимний период влаги, которая находится в твердом состоянии (лед, снег). Этим объясняется ксероморфность листьев хвойных (хвоя) и листопадность остальных пород деревьев и кустарников, Аналогичные приспособления имеются у кустарников и кустарничков. У многолетних трав, зачатки побегов будущего года в зимний период расположены в почве (корневища, клубни, луковицы), под дополнительной защитой лесной подстилки, ветоши (на лугах), а также снежного покрова. Однолетние травы зиму проводят в состоянии семян.

В более благоприятном климате подзоны смешанных лесов в состав лесообразователей входят также широколиственные породы деревьев – липа, дуб, клен остролистный, ильмовые (вяз, ильм). В качестве примеси к основным породам в некоторых местах встречается лиственница (Суводское лесничество, Разбойный бор). На северо-востоке области (Верхнекамский район) возможно нахождение сосны сибирской (кедровой).

Меридиональное расположение территории области между европейской и сибирской равнинной тайгой также отложило отпечаток на особенности наших таежных лесов. В них встречается ель европейская и ель сибирская, однако преобладает гибридная форма между этими видами – ель финская. Влияние сибирской тайги проявляется также в значительной примеси в наших лесах пихты сибирской, а в напочвенном покрове – в обилии папоротников. Присутствуют и другие виды сибирской флоры.



В условиях каждой природно-растительной подзоны наблюдается значительное разнообразие типов леса. Зональный тип леса формируется под определяющим влиянием климата данной местности. В особых условиях рельефа и почв образуются аazonальные типы леса, отличающиеся от зонального особыми условиями увлажнения (повышенное или недостаточное), плодородия почв (бедные или богатые), а также строением лесных фитоценозов. Поэтому для любой территории характерен целый набор типов растительных сообществ, зональных и аazonальных, образующих экологические ряды и отражающих общее свойство природных объектов – их разнообразие (гетерогенность). Биоразнообразие на видовом уровне, рассматриваемое как основа устойчивости биосферы, определяется прежде всего разнообразием именно ценозов.

Леса, формирующиеся под влиянием природных факторов (климат, рельеф, почва), называют коренными. В Кировской области к ним относятся темнохвойные (с елью и пихтой) и смешанные – с примесью к ели и пихте широколиственных пород.

Под воздействием человека или других, внешних по отношению к лесу причин, коренные типы леса сменяются производными (временными). Производными являются леса из мелколиственных пород – березы и осины, формирующиеся на месте вырубленного коренного леса. В тех случаях, когда коренной лес уничтожен пожаром (от костра или от молнии) его, как правило, сменяет сосновый лес. Со временем (разной продолжительности в каждом конкретном случае), березняки, осинники и большая часть типов сосняков снова могут смениться темнохвойным лесом. Ель вытеснит эти породы с благоприятных для нее местообитаний. И лишь в крайне непригодных для требовательной ели местах – сухие и бедные песчаные почвы, верховые болота, она не может вытеснить сосну, которая формирует здесь коренные сообщества (боры лишайниковые, сосняки по верховому болоту). Однако ель сибирская, приспособленная к более суровым условиям, может вытеснить сосну и из этих экотопов. Такие, нехарактерные для области, но обычные в северной тайге, типы леса – ельники беломошнные (лишайниковые) имеются в Лузском районе (со слов директора Лузского ЛПК).

Зональным типом леса средней подзоны тайги являются ельники черничные. Повышенная влажность почв снижает продуктивность и устойчивость древостоев этого типа. Здесь, помимо господствующей ели, присутствует в значительном обилии береза, осина и единично – пихта. В подлеске в незначительном обилии встречается рябина и сильно угнетенные лесные кустарники (малина, шиповник, можжевельник, жимолость). На почве преобладает черника, папоротники и мхи. Особенно пышные куртины мхов разрастаются на полусгнивших пнях и валежинах. На стволах и сучьях ели висят космы кустистых лишайников, а старые мощные стволы осин обросли чехлом из лобарии легочной («краснокнижный» вид эпифитных лишайников).

Обширные сырые низины заняты: заболоченными типами леса долгомошными и сфагновыми, а также верховыми болотами с миртом болотным (кассандрой) и клюквой. Встречается здесь (в Нагорском районе) еще один ин-

тересный тип леса, характерный для подзоны северной тайги. В нем на почве лишайниковый покров чередуется с зелеными мхами, а по кочкам растут кустарнички верхового болота – мирт, багульник, голубика, а также черника и брусника.

В южной подзоне тайги, занимающей центральную, большую по площади (>50%) часть территории области, зональный тип леса представлен кисличниками еловыми и пихтово-еловыми. Примесь пихты на богатых влажных почвах значительна (до 45%), а кое-где она доминирует. Примесь осины и березы – единична. Более обилен и разнообразен по составу подлесок, в котором особенно заметна роль жимолости лесной. Нередко можно встретить также интересный кустарник таежных лесов волчье лыко (волчник). В напочвенном покрове, при господстве типичных таежных растений – кислицы, майника двулистного, седмичника и других, присутствуют травы широколиственного леса (дубравная группа). Это сныть, медуница, сочевичник (чина весенняя), вороний глаз и другие травянистые растения с крупными листьями. Местами их обилие значительно, что свидетельствует о более благоприятных почвенных условиях. Мхи не характерны. В подлеске здесь встречается кустарниковая форма липы.

Южнотаежные леса наиболее продуктивны, выше их экологическая и биосферная значимость. Эти леса являются эталоном тайги.

Подзона широколиственно-хвойных лесов в широтном направлении также неоднородна. Для северной ее полосы в древостоях характерна примесь липы, а в подлеске присутствует бересклет бородавчатый. Южнее появляется дуб и орешник (лещина). С севера на юг изменяется также ценотическая роль широколиственных пород деревьев. Например, липа на юге входит в верхний ярус леса, наряду с хвойными (елью, сосной, пихтой). Севернее она переходит во второй ярус, а затем уже в кустарниковой форме – на положение подлеска. Подлесок в этих лесах хорошо развит, в нем, как и в древостое, может быть несколько ярусов. На почве господствует дубравное широколистное травье, моховой покров не развит.

Сосновые леса коренного типа занимают крайние местообитания в экологических рядах влажности и плодородия почв (боры лишайниковые, сосна по верховому болоту). На высоких водоразделах с хорошо дренированными суглинками почвами широко распространены сосняки производные, (последпожарные) на местообитаниях кустарничкового типа с плаунами (сплюснутый и булавовидный), брусникой, грушанками и с господством мха плевроция. На мощных песчаных отложениях (водно-ледниковые низины и боровые террасы рек), наряду с сосняками кустарничково-зеленомошными, обычны боры лишайниковые. В сосняках на юге области к обычным лесным растениям примешиваются такие интересные виды как ландыш, купена, сон-трава и др. Характерные кустарники подлеска сухих сосняков – можжевельник, рабитник и даже дрок красильный. Особенно много южных растений («степняков») произрастает в Медведском, Суводском и Разбойном борах. В пределах южной тайги и подтаежных лесов уменьшается доля верховых болот. Более значительные

площади здесь занимают низинные болота с крупными осоками, влаголюбивыми злаками (вейники и др.) и болотными травами (калужница болотная и др.). Для низинных болот характерны также заросли кустарников из различных видов ивы и ольхи (ольха серая, ольха черная).

В поймах крупных рек распространена, помимо луговой, древесно-кустарниковая растительность, где наиболее заметную роль играют различные виды ив, а также черемуха, рябина, калина. С выходом поймы из-под влияния паводков здесь формируются леса, сходные с зональными.

В настоящее время естественная растительность сильно изменена человеком, его деятельностью обусловлено существование вторичных (производных) типов леса – березняков, осинников, некоторых типов сосняков. Значительная часть бывших под лесом площадей распаивалась и была занята сельскохозяйственными угодьями. При выпасе домашних животных или сенокосении на месте вырубок или заброшенных пашен формировались луга. После изменения в нашей стране в 90-е годы государственно-экономического устройства огромные массивы пахотных земель были заброшены и превратились в залежные луга, которые постепенно зарастают лесом.

Серьезность антропогенных изменений наших лесов без преувеличения можно назвать деградацией, разрушением лесной растительности. Общая лесопокрытая площадь в области еще значительна и составляет немногим более 60%. По этому показателю мы входим в число наиболее лесных регионов севера европейской равнинной части страны, занимая четвертое место после Республики Коми, Архангельской области и Карелии. По запасам древесины Карелия уступает нам третье место в связи с более низкой продуктивностью ее лесов. Тем не менее на душу населения в Кировской области приходится около 5 га леса, а в Канаде, где климатические условия схожи с нашими – 14 га, что характеризует не очень высокий экономический потенциал основного природного ресурса нашего региона.

Сохранившиеся леса крайне неравномерно распределены по территории области. Южные районы были обезлесены уже к началу XX столетия. Центральная часть области в настоящее время по облику ландшафтов также в большей степени напоминает лесостепь. Леса здесь сохранились небольшими участками по долинам рек, склонам холмов и в оврагах. Выше лесистость в северных районах области (до 80–90%).

Помимо сокращения общей площади лесов и неравномерности их территориального размещения в неблагоприятную сторону изменились и другие показатели лесного фонда области. Вместо коренных темнохвойных лесов более половины лесопокрытой площади занято производными мелколиственными и сосновыми лесами. Хозяйственная ценность древесины сосны, по сравнению с елью, выше, и в лесоводстве обе эти породы – сосна и ель считаются главными. Однако экологическая и биосферная роль ели (в силу ее высоких средообразующих свойств), несравнимо выше лесов вторичных, в том числе и сосновых.

Неблагоприятен возрастной состав древостоев. Доля спелых лесов крайне мала (около 10%), преобладают леса молодого и среднего возраста. При

лесопользовании считается рациональным сокращать площадь спелых и перестойных лесов, а для «здоровья биосферы», наоборот, необходимо прекратить вырубку спелых коренных лесов и незамедлительно начать их восстанавливать. По мнению ведущих экологов страны оборот рубки леса при нынешнем кризисном состоянии биосферы должен быть увеличен до 300 лет. Спелые темнохвойные леса, кроме их высокой экологической роли, представляют генфонд тайги, являются хранителями генетической информации как о многообразии всей биоты, так и о структуре этих важнейших экосистем суши. Утрата этой информации для биосферы будет невосполнима.

Характер местообитаний под сохранившимися лесами символизирует как бы смещение природных зон с севера на юг, свидетельствуя о масштабности антропогенных нарушений природы. Среднетаежные ельники черничные теперь преобладают на всей территории области, а более ценные (в хозяйственном и экологическом отношении) южнотаежные и подтаежные леса уже уничтожены.

Фрагментарность, небольшие размеры участков сохранившихся лесов делают невозможной саморегуляцию, способность к самовосстановлению лесных биогеоценозов.

Для осознания серьезности последствий от разрушения этого природного компонента необходимо отметить еще то обстоятельство, что подзона южной тайги наибольшую ширину имела в западном Предуралье, куда примыкает и наша область. В Пермской и Свердловской областях южнотаежные леса были сведены уже к 80-м годам прошедшего столетия, в настоящее время эта участь постигла эталонные леса и Кировской области.

Наряду с кризисными изменениями на территориальном (ландшафтном) уровне происходит деградация самих лесных фитоценозов. Разрушается главный ярус лесного сообщества – древостой, вследствие усыхания сосны и ели. Основной причиной этого явления, которое наблюдается на всей территории европейской равнинной тайги, ученые считают усиление сухости климата, одной из причин которого является массовая вырубка лесов. Усыхание деревьев снижает их устойчивость против болезней и вредителей. Распространяются различные гнили древесины, последствием чего явились массовые ветровалы и ветроломы, наблюдаемые в наших лесах в последние годы. Распад главного яруса лесного сообщества - древостоя приводит к изменению микроклимата леса (его внутренней среды) и к разрушению всего лесного сообщества. Экологические последствия этого процесса вызвали заболачивание территорий, в том числе и лесных. Леса черничного типа затягиваются ковром сфагнумов, а в кисличниках усиливается роль черники и мха кукушкин лен. Процесс заболачивания таежных лесов можно рассматривать как проявление общепланетарной экологической проблемы опустынивания земель.

В сложившейся ситуации становится проблематичной возможность лесовозобновления. Необходимы срочные меры по восстановлению наших лесов.

Основное мероприятие по сохранению биоты – создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Для обеспечения способности лесных

экосистем к самовосстановлению общая площадь охраняемых лесов должна составлять примерно 8–10% от всей территории области. В нашей области под ООПТ разного типа занято всего лишь около 1,5% от общей площади. Серьезнейшим упущением природоохранного дела следует считать отсутствие у нас ООПТ, предназначенных для охраны эталонных южнотаежных лесов. Предполагаемое создание Тулашорского заповедника эту проблему не решает, так как в Тулашоре представлены северные варианты еловых лесов – кислично-черничные и чернично-кисличные с большой примесью в древостоях осины и березы. Кроме того, в составе трав напочвенного покрова присутствуют индикаторные виды, свидетельствующие о заболачивании этих лесов. Усыхание древостоев происходит и здесь, хотя и в меньшей степени, чем на других территориях области.

Совершенно неоправдано, и в конечном итоге нерезультативно, будет создание памятника природы в районе с. Великорецкое. Использование этой территории как места паломничества огромных масс людей не позволит решать здесь природоохранные задачи. Природа здесь уже сильно нарушена, и нет возможности ее восстановления при таком использовании этого места. Отсутствует и научное обоснование необходимости придания этой территории статуса памятника природы. Бюджетные средства будут потрачены не по назначению.

Актуальнейшими задачами в нынешних условиях является поиск и организация охраны участков сохранившихся еще кое-где южнотаежных ельников с комплексом всего разнообразия лесных экосистем, соответствующих природным условиям. Задачей на перспективу следует считать выявление потенциальных возможностей для лесовосстановления по всей области, для чего необходимо изучение типологического состава сохранившихся массивов леса в разных ее районах.

## **ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРУКТУРА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ВОСТОКЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

*А. И. Видякин*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, Киров*

Важнейшей и в тоже время наименее изученной проблемой современной эволюционной биологии лесных древесных растений является исследование их популяционно-хорологической структуры как основы познания генетической гетерогенности, микрофилогенеза, сохранения генетического разнообразия вида.

Данная проблема нами изучалась на примере сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в восточно-европейской части ареала, ограниченной координатами: 55–65°с.ш., 45–54°в.д. Задачи исследований заключались в следующем: 1) разработать методологию выделения фенотипов, других генотипически обуслов-

ленных признаков-маркеров популяционной структуры вида; 2) выделить признаки-маркеры структурных подразделений вида; 3) изучить изменчивость фенотипических признаков-маркеров в пространстве, выделить популяции и надпопуляционные подразделения вида; 4) обосновать механизм формирования популяционно-хорологической структуры. Для решения этих задач использованы сравнительно-морфологический и фенетический методы исследований. Основными методическими принципами исследований являются: 1) учет многообразия форм внутривидовой изменчивости и поэтапность их изучения; 2) представление о популяции как элементарной эволюционной и естественноисторической единице; 3) применение естественноисторического принципа выделения внутривидовых подразделений, заключающегося в сопоставлении структуры изменчивости вида с физико-географической структурой его ареала (Семериков, 1986); 4) количественная оценка формы, строения генеративных органов и их частей; 5) оценка популяционной структуры вида на основе комплекса мерных, счетных признаков, индексов и фенов. Так как популяционная структура отражает пространственную генетическую гетерогенность вида, то изучить ее можно только с помощью генетически детерминированных маркеров, к которым на морфологическом уровне относятся признаки генеративной сферы (Правдин, 1964, 1975; Мамаев, 1973; Семериков, 1986; Махнев, 1987; Петрова, Санников, 1996; Путенихин, 2000). Поэтому основной вид анализируемого нами природного растительного материала – это шишки, микростробилы. Растительный материал собран на 229 пробных площадях. При изучении популяционной структуры вида использован 31 фенотипический признак, в том числе: 13 фенов, 10 мерных и 1 счетный признак, 7 индексов.

Результаты исследований заключаются в следующем. Разработана методика выделения фенов, которая включает четыре этапа: 1) создание коллекции генеративных органов со всего ареала вида или значительной части его; 2) проверка ранее выделенных исследователями вариаций на соответствие понятию фена; 3) разложение сложных признаков на более простые и выделение среди них дискретных вариаций; 4) оценка генотипической детерминированности выделенных дискретных вариаций на соответствие их понятию фена. Установлено, что окраска семян определяется тремя слоями. Первый (внутренний) слой, находящийся на кожуре семени, у одних деревьев окрашен серым (почти черным), у других – коричневым пигментом. Второй (средний) слой окраски семян всегда черный. Однако на индивидуальном уровне он может быть либо равномерным, либо пятнистым. Третий (наружный) слой окраски семян желтовато-белый. У семян одних деревьев он есть, у семян других деревьев его нет. Шишки сосны обыкновенной окрашены всегда одним слоем пигмента серовато-зеленого, коричневого или желтого (песочного) цвета. Цвет пигмента шишек для каждого дерева строго индивидуален. Поверхность микростробилов окрашена всегда одним слоем пигмента, рисунка не имеет. Пигмент может быть желтым или красным. В популяциях имеются шишки с двумя типами развития апофиза (ТРА). У шишек одних деревьев наибольшее развитие получает передняя часть апофиза (ПТРА), у шишек других деревьев – задняя (ЗТРА).

Вариации, выделенные по цвету семян, шишек, микростробилов, типу развития семенных чешуй, дискретны, стабильны в пределах кроны дерева, в онтогенезе, у рамет данного клона, а их частоты не изменяются под влиянием микроэкологической неоднородности условий произрастания. Развитие их жестко контролируется генотипом дерева, и они полностью соответствуют понятию фена.

Для повышения информативной ценности мерных признаков в популяционных исследованиях их необходимо преобразовать в относительные показатели (индексы), характеризующие форму, пропорции органов или их частей. Их развитие жестко контролируется генотипом дерева. Однако средние значения индексов изменяются в пространстве очень незначительно. Поэтому они обладают слабой способностью дифференцировать население вида на ареальные группировки особей. Гораздо более высокой дифференцирующей способностью отличаются частоты классовых распределений индексов.

Разработана методика масштабирования фенов и количественных генотипически детерминированных признаков. Она позволяет определять масштаб каждого признака-маркера популяционно-хорологической структуры вида до начала изучения изменчивости их в пространстве. На основании данных методических разработок выделены, масштабированы фены и индексы-маркеры популяционной структуры вида. Маркерами популяционного уровня структурной организации сосны являются фены окраски семян, шишек, микростробилов, типы развития апофиза, маркерами первого (низшего) подразделения надпопуляционного уровня структурной организации вида – индексы формы шишек, формы апофиза, формы основания апофиза, индекс расположения центра апофиза, маркерами второго (высшего) подразделения надпопуляционного уровня структурной организации вида-индексы формы семенного крылышка, формы семян, количество семядолей.

В пределах определенных географических районов частоты фенов и индексов отличаются относительно высокой стабильностью. Это позволяет провести границы между районами со специфичными и однородными частотами каждого изучаемого признака-маркера и, таким образом, сгруппировать выборки, выделить популяционный и надпопуляционные уровни структурной организации вида. Установлено, что популяционная структура сосны обыкновенной представляет собой систему иерархически соподчиненных внутривидовых элементов разного ранга. Она состоит из популяций, групп популяций, миграционных комплексов популяций. На территории Кировской области имеется 17 популяций, в районе исследований – 15 групп популяций и 4 миграционных комплекса.

Популяционная структура вида связана с физико-географической структурой ареала. Популяция располагается в границах физико-географического района. Популяции объединяются в группы популяций, которые занимают крупные формы рельефа: возвышенности, низменности, равнины, песчаные надпойменные террасы рек. Несколько пространственно смежных групп популяций объединяются в миграционные комплексы. Границы популяций, групп

популяций, миграционных комплексов представляют собой сравнительно широкие полосы территории, в пределах которых наблюдается трансформация частот признаков одной ареальной совокупности особей данного уровня структурной организации вида к другой. Ширина границ между ареальными группами особей определенного уровня структурной организации вида по видимому равна ширине зоны трансформации специфики одних физико-географических условий в другие. Ширина границ между популяциями составляет около 20 км, что вполне согласуется с существующим представлением о «размытости» популяционных границ (Мамаев, 1970; Мамаев, Махнев, 1982).

В период максимального плейстоценового оледенения сосны обыкновенной в районе исследований не было. Вероятно, она мигрировала сюда из ледниковых рефугиумов Южного и Среднего Урала. В результате расселения вида из рефугиумов в межледниковые эпохи и в голоцене сформировались миграционные комплексы, каждый из которых характеризуется генофондом того ледникового рефугиума, из которого происходила миграция. Затем, а вероятнее всего, одновременно с миграцией под влиянием естественного отбора происходила адаптация генотипической структуры вида к конкретным лесорастительным условиям территории. Изменение генотипической структуры в пределах каждого миграционного комплекса происходило на двух уровнях (условно назовем их микро-и макроуровнями). В результате микроэволюционного процесса на микроуровне сформировались популяции как ареальные совокупности особей в границах физико-географических районов, на макроуровне – группы популяций, включающие несколько пространственно смежных популяций. Основой механизма формирования популяции, по нашему мнению, может являться положение теории эволюции, уточненное Л. Ф. Семериковым (1986), согласно которого ведущим эволюционным фактором образования специфической генотипической структуры данного подразделения вида является естественный отбор, векторизованный однородными лесорастительными условиями, сложившимися под влиянием однообразного сочетания физико-географических условий в пределах того или иного ландшафтного комплекса.

Результаты наших исследований и Л. Ф. Семерикова (1986) дают основание предположить, что формирование популяций в границах строго определенных единиц физико-географического районирования для видов лесных древесных растений есть общая закономерность. Так, по данным Л. Ф. Семерикова (1986), популяция дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) формируется в границах ландшафтного урочища, а популяция сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), как показали наши исследования, – в границах физико-географического района. Таким образом, размер популяции сосны гораздо больше, чем дуба. Такая специфика формирования популяции и ее объем определяются, вероятно, эколого-биологическими особенностями каждого вида древесных растений. Гетерогенная популяционная структура сосны обыкновенной, сложившаяся в результате длительного эволюционного процесса, представляет собой наиболее выгодную стратегию выживания вида. Поэтому она должна сохраняться во многих поколениях при проведении всех лесохозяйственных мероприятий. Это



означает сохранение определенных условий для нормального протекания генетических процессов, обеспечивающих самовоспроизведение каждой популяции.

#### ЛИТЕРАТУРА

Мамаев С. А. Некоторые вопросы формирования популяционной структуры вида древесных растений // Экология. – 1970. – № 1. – С. 39–49.

Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1973. – 283 с.

Мамаев С. А., Махнев А. К. Изучение популяционной структуры древесных растений с помощью метода морфофизиологических маркеров // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 140–150.

Махнев А. К. Внутривидовая изменчивость и популяционная структура берез секций *Albae* и *Nanae*. – М.: Наука, 1987. – 128 с.

Петрова И. В., Санников С. Н. Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – 160 с.

Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. – М.: Наука, 1964. – 190 с.

Правдин Л. Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. – М.: Наука, 1975. – 200 с.

Путенихин В. П. Популяционная структура и сохранение генофонда хвойных видов на Урале: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Красноярск, 2000. – 48 с.

Семериков Л. Ф. Популяционная структура древесных растений (на примере видов дуба европейской части СССР и Кавказа). – М.: Наука, 1986. – 140 с.

### **ПАРЦИАЛЬНАЯ ФЛОРА ЕЛЬНИКОВ ЗЕЛЕНОМОШНЫХ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. КОЖИМ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)**

*Т. В. Новаковская, З. В. Дьяченко*

*Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар*

Большое значение в Республике Коми придается проблеме рационального природопользования, поддержанию качества окружающей среды, изучению особо охраняемых природных территорий. Национальный парк Республики Коми «Югыд ва» характеризуется уникальным сочетанием природных ресурсов. Здесь сохранились единственные в Европе значительные площади девственных лесов, которые внесены ЮНЕСКО в Список Всемирного Наследия Природы. Еловые леса как наиболее производительные и сложные фитоценозы отражают потенциальные продуктивные возможности растительности в данном регионе. Изучение как можно полнее флористических комплексов необходимо для решения вопросов сохранения биоразнообразия растительных сообществ.

В 2001–2004 гг. исследования проводили сотрудники и студенты кафедры ботаники Сыктывкарского госуниверситета с целью выявления биологического разнообразия и проведения мониторинга. Маршрутным методом была обследована серия участков верхнего течения реки Кожим. Выполнено 53 гео-

ботанических описаний основных типов лесных сообществ с учетом мохообразных.

В исследованном районе в группе ассоциаций зеленомошных ельников все разнообразие представлено 5 ассоциациями: ельники бруснично-зеленомошные, е. чернично-зеленомошные, е. голубично-зеленомошные, е. водянично-зеленомошные, е. луговиково-зеленомошные.

Ельники зеленомошные формируются на склонах холмов и приречных частях междуречий. Древесный ярус хорошо развит, доминирует *Picea obovata* с примесью *Larix sibirica*, сомкнутость 0,3-0,6. Высота ели достигает 10-14 м, диаметр до 28 см, преобладающий бонитет V-Va. Подрост в удовлетворительном состоянии, высотой 0,2–1,5 м, в его составе представлены все породы древесного яруса. Подлесок представлен *Betula nana* и отдельными кустами *Juniperus sibirica*, *Lonicera pallasii*.

Травяно кустарничковый ярус хорошо развит (проективное покрытие 50–60%), наиболее ценотически значимы кустарнички *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*; обычны болотные виды *Empetrum hermaphroditum*, *Carex globularis*.

Всего в ельниках зеленомошных исследованного района выявлено 42 вида сосудистых растений из 22 семейств. Географический анализ флоры показал преобладание бореальных (52,6%) циркумполярных видов (40,5%) лесного цено типа. Экологический анализ выявил значительное преобладание мезофитов (57,1%).

Для ельников зеленомошных характерен хорошо развитый моховой покров (ПП 95–98%). В напочвенном покрове практически во всех сообществах преобладают *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens* с проективным покрытием 40–75% и 30–45% соответственно. В примеси к ним постоянно встречаются виды из рода *Polytrichum*, *Dicranum*, *Aulacomnium*. В целом видовое разнообразие мхов в ельниках невысокое. Наибольшим разнообразием листостебельных мхов характеризуются ельники бруснично-зеленомошные (12 видов). Всего в изученных сообществах ельников отмечено 15 видов мхов, из них 1 вид относится к классу *Herpaticae* (*Barbilophozia barbata*), а остальные – к классу *Bryopsida*. Ведущими семействами по числу видов являются *Polytrichaceae* и *Dicranaceae*. Род *Dicranum* – самый крупный по числу видов.

В еловых сообществах исследованного района преобладают бореальные виды мхов (80%), предпочитающие местообитания со средними условиями увлажнения. Разнообразный видовой состав мхов характерен для гниющей древесины и комлевых частей деревьев: *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum fuscescens*, *Pohlia nutans* и др. На основаниях стволов елей поселяются эпигейные и эпиксильные виды: *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Hylocomium splendens* и виды рода *Dicranum*.

В ходе анализа видовой состава изученных ельников выявлены закономерности, характерные для флор подзоны северной тайги.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лавренко А. Н. Флора Малдинского участка р. Кожим / Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1994. – С.41–67.
2. Мартыненко В. А., Дегтева С. В. Конспект флоры национального парка «Югыд – Ва» (Республика Коми). – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 108 с.

## ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА «ЧУТЬИНСКИЙ» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

*Г. В. Железнова, Т. П. Шубина*

*Институт биологии КНЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Комплексный заказник «Чутьинский» (площадь 19.1 тыс.га.), созданный в 1967 г., расположен на восточных отрогах Среднего Тимана в подзоне северной тайги. Растительный покров его разнообразен, характеризуется господством спелых и перестойных еловых, сосновых и березовых лесов черничных, долгомошных и сфагновых типов. Почти повсюду встречается примесь лиственницы. Сборы мохообразных на территории заказника проводили М. В. Дулин и А. А. Кустышева в 2005 г. в долине р. Сюзью (левый приток р. Ижма).

Мохообразные заказника «Чутьинский» насчитывают 87 видов листостебельных мхов из 43 родов, 20 семейств. Одним видом представлено 9 семейств и 32 рода. Распределение ведущих семейств мохообразных в заказнике указывает на значительную увлажненность изученной территории. На первое место выходят влаголюбивые виды семейства сфагновых – *Sphagnaceae* (13 видов). Второе место по числу видов занимают виды семейства амблистегиевых – *Amblystegiaceae* (12) с наиболее крупными родами *Calliergon* (4 вида), *Warnstorfia* (3), предпочитающие заболоченные местообитания.

Большая часть площади заказника занята лесными сообществами с обилием в них различных экотопов, пригодных для успешной жизнедеятельности мхов, что обуславливает наибольшее разнообразие обнаруженных в них видов. Лесные виды мхов составляют 75.9% от всех зафиксированных в заказнике. Наиболее широко распространенными в лесных сообществах остаются таежные виды напочвенного покрова – *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*. В умеренно влажных местах присутствуют эпигейные бриофиты – *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum warnstorffii*. На гниющей древесине к напочвенным присоединяются *Dicranum fuscescens*, *Ptilium crista-castrensis*, *Sanionia uncinata*, а также облигатный эпиксил – *Tetraphis pellucida*. На молодых вырубках произрастают как обычные бореальные лесные мхи, так и характерные для арктических и субарктических областей. В ивняке по краю лесной дороги, придорожных лужах и на почве встречены *Calliergon richardsonii*, на вырубках и окраине низинного болота – *Tomentypnum nitens*, *Leptodictyum riparium*. В заказнике впервые отмечен вид *Warnstorfia pseudostramineum*, который ранее не указывался для Республики Коми.

По отношению к увлажнению значительное количество видов мохообразных комплексного заказника «Чутьинский» относится к мезофитной (54%) и гигрофитной (26.4 %) экологическим группам. Немногочисленна группа мхов-ксерофитов, заселяющих уплотненные сухие почвы (*Barbula unguiculata*, *Polytrichum juniperinum*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*).

Во флоре резервата преобладают бореальные (таежные) виды с голарктическими циркумполярным ареалами. Значительная заболоченность района, а также наличие мощного орографического фактора, которым является Тиманский кряж, объясняют произрастание здесь видов северного распространения – гипоарктических (*Plagiomnium curvatulum*, *Polytrichum swartzii*) и гипоарктогорных (*Helodium blandowii*, *Pseudobryum cinclidioides*, *Rhizomnium pseudopunctatum*) листостебельных мхов. Неморальные (дубравные) виды – *Atrichum undulatum*, *Brachythecium oedipodium*, *Campylium sommerfeltii*, *Orthotrichum speciosum*, *Plagiomnium rostratum* предпочитают для расселения кору древесных пород.

В заказнике зарегистрированы три охраняемых вида: *Atrichum undulatum*, *Dichelyma falcatum*, *Barbula unguiculata* (Красная книга..., 1998).

Флора листостебельных мхов исследованной части комплексного заказника «Чутьинский» по своей структуре и видовому составу является типично северотаежной и при существующем уровне антропогенных нагрузок негативных изменений не обнаруживает.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Грант 06-04-48002).

#### ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. – М., 1998. – 528 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГРИБОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*В. А. Сысеев<sup>1</sup>, А. А. Широких<sup>1</sup>, Ли Юй<sup>2</sup>, Ту Лигур<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого РАСХН,  
Киров, Россия

<sup>2</sup> Микологический институт Цзилиньского аграрного университета,  
Чанчунь, КНР

Актуальной задачей сельскохозяйственной биотехнологии являются вопросы введения в культуру новых видов продуцентов промышленно ценных продуктов и лекарственных веществ. Грибы являются уникальным источником пищевого белка и фармацевтического сырья. Среди метаболитов, продуцируемых грибами, имеются вещества, способствующие адаптации человека к неблагоприятным факторам, укреплению иммунной системы, обладающие выраженным онкостатическим и антисклеротическим действием. В связи с этим

большой интерес представляет мониторинг грибной биоты в лесных экосистемах региона.

В нашей работе представлены предварительные результаты микологического обследования лесов на территории Орловского, Кирово-Чепецкого, Котельничского, Белохолуницкого, Фалёнского районов в ходе совместной Китайско-Российской экспедиции, состоявшейся в августе 2006 г. Собрано в общей сложности свыше 200 гербарных микологических образцов.

В результате исследования таксономического состава макроскопических грибов выявлен 91 вид. В настоящее время обработка выполненных сборов продолжается, поэтому можно предположить, что в дальнейшем численность видов значительно возрастет.

Выявленные макромицеты в соответствии с системой, принятой в «Словаре грибов Айнсворта и Бисби, 1995», отнесены к отделу Basidiomycota, классам Basidiomycetes и Ascomycetes. Основной фон макромицетов в лесах центральной части области составляют базидиальные макромицеты, представленные 53 родами из 22 семейств, относящихся к 11 порядкам. Наибольшим таксономическим разнообразием отличается порядок Agaricales – 34 вида из 18 родов, относящихся к 5 семействам. Порядок Boletales представлен 12 видами из 8 родов и 4 семейств. Остальные порядки менее многочисленны и представлены 1–3 семействами и от 1 до 10 видами (табл.).

На растениях и гниющих органических остатках впервые для Кировской области обнаружены 6 видов миксомицетов *Fuligo septica*, *Fuligo* sp., *Dacrymyces palmatus*, *Lycogala epidendrum*, *Leocarpus* sp., *Stemonitis splendens* – грибоподобных организмов, таксономическое положение которых остаётся по сей день неясным.

Таким образом, поскольку регион располагает обширными грибными ресурсами, необходимо, учитывая их огромную ценность, продолжение работ по детальной инвентаризации лесной микобиоты и созданию генного банка с целью сохранения биоразнообразия дикорастущих видов макроскопических грибов. В перспективе это позволит расширить спектр биологически активных грибных веществ для использования в фармации и медицине, а также разработать и внедрить технологии промышленного выращивания грибов пищевого и лекарственного назначения.

**Таксономический состав гербарных образцов коллекции  
базидиальных макромицетов**

ПОРЯДКИ	Семейства	Перечень родов (количество видов)
Агарикоидные грибы		
<b>AGARICALES</b>		
	Agaricaceae	<i>Agaricus (1), Cystoderma(1), Macrolepiota (1)</i>
	Amanitaceae	<i>Amanita(6)</i>
	Pluteacea	<i>Pluteus(3)</i>
	Strophariaceae	<i>Kuehneromyces (1), Pholiota(4)</i>
	Tricholomataceae	<i>Armillariella(1), Clitocybe(2), Collybia(3), Laccaria (1), Marasmius(1), Mycena (3), Omphalina (1), Oudemansiella (1), Tricholoma (2), Tricholomopsis (1), Tricholopsis (1)</i>
<b>BOLETALES</b>		
	Boletaceae	<i>Boletus (1), Leccinium (2), Tylopilus(1), Suillus (2)</i>
	Gomphidiaceae	<i>Gomphidius (2)</i>
	Hygrophoropsidaceae	<i>Hygrocube (1), Hygrophoropsis (1)</i>
	Paxillaceae	<i>Paxillus (2)</i>
<b>CORTINARIALES</b>		
	Cortinariaceae	<i>Cortinarius(2), Galerina(1), Hebeloma (2), Phaeomarasmius (1)</i>
	Crepidotaceae	<i>Crepidotus (1).</i>
<b>PORIALES</b>		
	Lentinaceae	<i>Lentinus (1), Pleurotus (2)</i>
<b>RUSSULALES</b>		
	Russulaceae	<i>Lactarius (5), Russula (10)</i>
Гастероидные грибы		
<b>LYCOPEDALES</b>		
	<i>Lycoperdaceae</i>	<i>Lycoperdon (3)</i>
Афиллофороидные грибы		
<b>CANTHARELLALES</b>		
	Cantharellaceae	<i>Cantharellus (1), Rozites sp.(1)</i>
	Hydnaceae	<i>Hydnum (1)</i>
<b>GANODERMATALES</b>		
	Ganodermataceae	<i>Ganoderma (1)</i>
<b>GOMPHALES</b>		
	Ramariaceae	<i>Clavaria (1), Ramaria (1)</i>
<b>PORIALES</b>		
	Coriolaceae	<i>Daedalea (1), Fomes (1), Fomitopsis (1)</i>
	Polyporaceae	<i>Coltricia (1), Coriolus (1), Gloeophyllum (1), Inonotus (1), Polyporellus (1)</i>
<b>HYMENOCHAETALES</b>		
	Hymenochaetaceae	<i>Inonotus(1), Phellinus (2)</i>
<b>THELEPHORALES</b>		
	Thelephoraceae	<i>Thelephora(1)</i>

## РАЗНООБРАЗИЕ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ ЗАКАЗНИКА «ЧУТЬИНСКИЙ» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Д. А. Косолапов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

В последнее время большое внимание уделяется выявлению биологического разнообразия различных групп организмов, в частности афиллофороидным грибам. Они принимают активное участие в жизни лесных экосистем, заключающееся главным образом в процессе разложения древесины.

В результате проведенных исследований на территории комплексного заказника «Чутьинский» (Ухтинский район) было выявлено 92 вида афиллофороидных макромицетов, относящихся к 16 порядкам, 26 семействам и 56 родам.

Таксономический анализ биоты афиллофороидных макромицетов показал, что наиболее крупными порядками на исследованной территории заказника являются *Huiphodermatales* (18 видов), *Hymenochaetales* (17), *Fomitopsidales* (12), *Coriolales* и *Schizophyllales* (по 9 видов). Ведущими семействами являются *Phellinaceae* (12 видов), *Schizophyllaceae* (9), *Coriolaceae* (8), *Chaetoporellaceae*, *Fomitopsidaceae* и *Steccherinaceae* (по 7). Средняя видовая насыщенность семейств видами составляет 3.5, родовая насыщенность – 1.6. Наибольшее число видов насчитывают такие роды как *Phellinus* (12 видов), *Phlebia*, *Skeletocutis* и *Trichaptum* (по 4), *Antrodia*, *Polyporus*, *Postia*, *Stereum* и *Trametes* – по три вида соответственно. Высокая видовая насыщенность таких типично бореальных родов как *Antrodia*, *Phlebia*, *Postia* и *Skeletocutis* свидетельствует о бореальных чертах изученной биоты афиллофороидных грибов.

Одной из важнейших задач является выявление особенностей географического распространения видов, которые составляют биоту, ее позиции в ряду зональных и региональных биот. На территории заказника «Чутьинский» среди афиллофороидных макромицетов наиболее полно представлены виды мультизонального географического элемента – 60 (65%), который включает в себя такие виды, как *Amphinema byssoides*, *Gloeoporus dichrous*, *Fomitopsis pinicola*, *Huiphodontia barba-jovis*, *Porotheleum fimbriatum*, *Trametes ochracea* и др. Представителей бореального географического элемента, к которым относятся *Antrodia serialis*, *Chaetoderma luna*, *Dichostereum boreale*, *Fomitopsis rosea*, *Skeletocutis brevispora* и др., включают 31 вид (34 %). Вместе они составляют основное ядро биоты афиллофороидных макромицетов – 91 вид (99 % всего видового состава). Один вид, *Perenniporia medulla-panis* относится к неморальному географическому элементу.

Распределение по долготно-региональному признаку показало, что большинство видов имеют обширные типы ареалов. Так, в пределах Голарктического флористического царства встречается 36 видов (39% общего видового состава): *Amylocystis lapponica*, *Diplomitoporus lindbladii*, *Fomitopsis rosea*, *Phellinus chrysoloma*, *Trichaptum abietinum*, *Veluticeps abietina* и др. Мультире-

гиональных видов, распространенных и за пределами Голарктики, насчитывается 49 (54 %) (*Antrodia serialis*, *Bjerkandera adusta*, *Hymenochaete tabacina*, *Mycoacia fuscoatra*, *Phellinus nigrolimitatus* и др.). Виды с европейским и евроазиатским распространением представлены незначительным числом и в сумме составляют 7%. Таким образом, преобладающими в биоте афиллофороидных макромицетов в лесах исследованной территории являются виды мультizonального географического элемента с мультирегиональным типом ареала и бореальные виды с голарктическим типом ареала.

Одним из основных факторов, который определяет наличие и смену видов афиллофороидных макромицетов в конкретном биогеоценозе, является субстрат. Максимальное количество видов связано с основными лесообразующими породами на данной территории – такими как ель и береза. Наибольшее число афиллофороидных макромицетов было отмечено на ели – 40 видов. Несколько меньшее количество их найдено на березе – 31 вид. Число видов, отмеченных на других древесных субстратах, незначительно. Так, например, на древесине осины зарегистрировано 16 видов, на сосне – 12, на иве и лиственнице по пять видов соответственно. Наибольшей специфичностью видового состава афиллофороидных макромицетов отличается ель, на древесине которой зафиксировано 32 вида, не найденных на других породах (*Amylocystis lapponica*, *Climacocystis borealis*, *Dichostereum boreale*, *Heterobasidion parviporum*, *Onnia leporina*, *Phanerochaete sanguinea*, *Vesiculomyces citrinus* и др.). Для остальных хвойных пород специфичность крайне низкая. Из лиственных пород наибольшей видовой специфичностью обладают береза – 24 вида (*Fomes fomentarius*, *Hyphodontia barba-jovis*, *Inonotus obliquus*, *Piptoporus betulinus*, *Perenniporia medulla-panis*, *Phellinus nigricans* и др.) и осина – 12 видов (*Ceriporiopsis resinascens*, *Ganoderma lipsiense*, *Phellinus tremula*, *Phlebia rufa*, *Polyporus varius* и др.), не отмеченных на других породах. На плодовых телах других трутовиков, зарегистрирован только один вид – *Skeletocutis carneogrisea*.

Среди афиллофороидных макромицетов, которые были найдены на территории заказника «Чутынский», присутствуют индикаторы девственных лесов (*Amylocystis Laurilia sulcata* и *Phlebia centrifuga*). Кроме того, были выявлены и наиболее значимые виды старовозрастных лесов (*Chaetoderma luna*, *Fomitopsis rosea*, *Onnia leporina*, *Perenniporia subacida*, *Phellinus chrysoloma*, *Phellinus ferrugineofuscus*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Phellinus viticola* и *Rusnoporellus fulgens*), которые существенно страдают от практики ведения лесного хозяйства. Но следует отметить, что многие из выше перечисленных видов встречались единично. Таким образом, можно сказать, что все исследованные массивы испытывают влияние антропогенного фактора.



## МОРФО-АНАТОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА МИКОРИЗ ЕЛИ НА СЕВЕРЕ

*Т. А. Творожникова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Виды хвойных характеризуются большим разнообразием микоризных окончаний, которые делятся на 3 основные группы: простые, переходные, сложные. Эктомикоризы формируются на укороченных, всасывающих корневых окончаниях растений, реже – на корнях медленного роста, при этом внешний вид корней видоизменяется. Микоризованные корни отличаются от безмикоризных корневых окончаний отсутствием корневых волосков, окраской, формой, на их поверхности имеются гифальные образования различной структуры. По сравнению с безмикоризными всасывающими корневыми окончаниями, микоризы менее интенсивно растут в длину, что связано с меньшей активностью меристематических тканей (Веселкин, 2002).

Цель работы – выявить особенности морфо-анатомической структуры микориз ели сибирской на Севере.

Исследования проводили в 2006 г. в подзоне средней тайги в двух типах хвойных фитоценозов: ельнике черничном и ельнике сфагновом. В течение вегетационного периода отбирали образцы корней в подстилке. Одновременно определяли температуру и влажность почвы. Рост корневых окончаний измеряли, используя методику А. Я. Орлова (1957). Для анатомических исследований корневые окончания фиксировались в 70% спирте. Препараты готовили на вибрационном микротоме для мягких тканей.

В условиях средней тайги у ели сибирской нами не были обнаружены безмикоризные корни. Микоризные или сосущие корни в диаметре имели менее 1 мм, их длина достигала до 8–12 миллиметров. По К. С. Бобковой (1987) для сосущих корней ели в условиях северной тайги характерно моноподиальное ветвление, они образуют булавовидную, папоротниковидную и гроздевидную формы. В условиях средней подзоны тайги нами были обнаружены в основном папоротниковидные микоризные окончания.

В результате наблюдений за сезонной динамикой роста корневых окончаний ели нами выявлено, что прирост микоризных корневых окончаний в ельнике сфагновом составлял 0.05–0.13 мм в сутки, в ельнике черничном – 0.025–0.05 мм. Эти различия обусловлены, по всей вероятности, эдафическими условиями в данных типах фитоценозов.

На поперечном срезе корень имеет округлые очертания с хорошо развитым грибным чехлом плектенхиматического строения двух подтипов А, В. Сеть Гартига проникает в паренхиму корня до 3–4 слоев клеток. Диапазон варьирования объемной доли грибного чехла достаточно велик: минимальные значения составляли 9.3 и 11.6%, максимальные – 38.6 и 47.1% в сфагновом и черничном типах ельников соответственно. Различия в плотности микориз бы-

ли выражены слабо, средние их значения достигали в ельнике черничном – 0.52, в сфагновом – 0.47.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бобкова К. С. Биологическая продуктивность хвойных лесов европейского Северо-Востока. – Л.: Наука, 1987. – 156 с.

Веселкин Д. В. Строение и микоризация корней сеянцев ели и пихты при изменении почвенного субстрата // Лесоведение, № 3, 2002. – С. 12–17.

Орлов А. Я. Наблюдения над сосущими корнями ели (*Picea excelsa* Link) в естественных условиях // Ботанический журнал. 1957. Т. 42. № 8. – С. 1172-1181.

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ПОДЗОН СРЕДНЕЙ И ЮЖНОЙ ТАЙГИ**

*И. В. Новаковская, Е. Н. Патова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Почвенные водоросли являются важной составной частью любого фитоценоза, в том числе и елового леса. Видовое разнообразие и количество этих организмов зависит от типа фитоценоза, физико-химических свойств почвы, а также от зональных особенностей. В связи с малой изученностью почвенных водорослей еловых лесов разных подзон таежной зоны трудно провести сравнение их видового состава и численности, выявить характерные изменения по подзонам.

Целью работы являлось сравнение видового разнообразия и таксономической структуры группировок почвенных водорослей еловых лесов подзон средней и южной тайги.

Почвенно-альгологические сборы были проведены с июня по октябрь 2003–2005 гг. Исследованы ельники подзон средней и южной тайги Республики Коми и Кировской области. Отбор проб проводили по общепринятым в почвенной альгологии методикам. Всего проанализировано 104 смешанные пробы из разных ассоциаций еловых лесов. Почвенно-альгологические пробы отбирали на глубине до 0–15 см (включая лесную подстилку). Для выявления видового разнообразия использовали культуральные методы с применением жидких и агаризованных сред Болда, Бристоль и Дрю.

В обследованных альгогруппировках ельников подзоны средней тайги обнаружено 107 видов водорослей из шести отделов (рис.), а в еловых лесах южной тайги видовое разнообразие несколько ниже. Выявлено 58 видов водорослей из четырех отделов. В обеих подзонах преобладают водоросли из отдела Chlorophyta, на втором месте Bacillariophyta и Xanthophyta.

Ведущими семействами в обеих подзонах являются Chlamydomonadaceae, Chlorococcaceae, Klebsormidiaceae, что характерно для лесных фитоценозов таежной зоны в целом (Костиков, 1991; Кондакова, 2004).

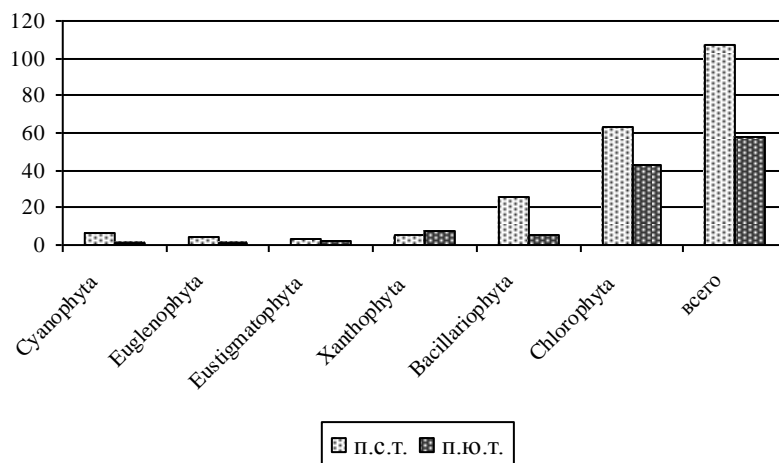


Рис. Соотношение видов в отделах почвенных водорослей в подзонах средней и южной тайги. По оси абсцисс – отдел; по оси ординат – число видов в отделе; п.с.т. – подзона средней тайги; п.ю.т. – подзона южной тайги.

В почвах еловых лесов подзоны средней тайги возрастает роль эвгленовых, диатомовых и зеленых водорослей из семейств *Fragilariaceae* и *Bracteacossaceae*. В лесных почвах подзоны южной тайги, как ранее уже отмечалось другими исследователями (Чаплыгина, 1978; Костиков, 1991; Дорохова, Исаченкова, 2006), повышается разнообразие видов из семейства *Characiopsidaceae*. Основу альгогруппировок ельников обеих подзон формируют виды родов *Chlamydomonas*, *Klebsormidium* и *Chlorococcum*, что характерно для всех хвойных лесов таежной зоны. В почвах еловых лесов средней тайги, по сравнению с южной, выше видовое разнообразие родов *Pinnularia*, *Navicula* и *Bracteacoccus*. В ельниках южной тайги несколько больше число видов рода *Characiopsis*. Высокую частоту встречаемости в еловых лесах обеих подзон имеют виды *Chlamydomonas elliptica* Korsch. in Pasch., *C. gloeogama* Korsch. in Pasch., *Myrmecia incise* Reisingl, *Chlorella vulgaris* Beijer., *Stichococcus bacillaris* Näg. и *Klebsormidium nitens* (Menegh. in Kütz.) Lokhorst. Кроме выше перечисленных только в почвах ельников средней тайги отмечен *Actinochloris sphaerica* Korsch.

По литературным данным лесные почвы средней тайги характеризуются наиболее простым составом альгогруппировок с преобладанием одноклеточных зеленых и желтозеленых (Зауер, 1956). Для южной тайги характерно повышение разнообразия водорослей всех систематических групп (Чаплыгина, 1978; Костиков, 1991), что объясняется усложнением состава и структуры древостоя лесных ассоциаций, по сравнению с другими подзонами тайги.

Несмотря на то, что выявленное разнообразие водорослей в почвах ельников южной тайги несколько ниже, чем в еловых лесах среднетаежной подзоны, для всех исследованных ельников отмечено относительно высокое сходство таксономической структуры альгогруппировок (коэффициент Сьеренсена-Чекановского выше 50%). На уровне ведущих отделов, семейств и родов выявлены лишь незначительные отличия, что связано со сходными экологическими

условиями в этом типе темнохвойных лесов, где эдификаторным видом является ель. В связи с этим можно предположить, что зональный аспект не оказывает заметного влияния на видовое разнообразие и структуру сообществ почвенных водорослей еловых лесов разных подзон таежной зоны. Это в целом соответствует и расширяет современные представления о зональных особенностях состава почвенных водорослей таежной зоны (Алексахина, Штина, 1984; Костиков, 1991).

#### ЛИТЕРАТУРА

Алексахина Т. И., Штина Э. А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. – М., 1984. – 149 с.

Дорохова М. Ф., Исаченкова Л. Б. Биологическая активность почв на вырубках разного возраста // Экосистемы широколиственно-хвойных лесов южного Подмосковья: Сб. науч. тр. – М. 2006. – С. 66–76.

Зауер Л. М. К познанию водорослей растительных ассоциаций Ленинградской области // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. II (споровые растения). 1956. Вып. 10. – С.33–174.

Кондакова Л. В. Использование почвенных водорослей в мониторинге техногенных и фоновых территорий Кировской области // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика: Сб. матер. Всеросс. науч. школы. – Киров, 2004. Вып. II. – С. 139–142.

Костиков И. Ю. К вопросу о зональных особенностях состава почвенных водорослей // Альгология. 1991. Т. 1. № 4. – С. 15–22.

Чаплыгина О. Я. Сравнительная характеристика почвенных водорослей в лесных фитоценозах разных географических областей: Тез. докл. VII делегат. съезда. – Л., 1978. – С. 336.

### **ПОЧВЕННАЯ ФАУНА ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

*Т. Н. Конакова, А. А. Колесникова*

*Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар  
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Состояние почвенной фауны отражает процессы, протекающие в почве, а информация о населении почв помогает лучше понять особенности почвообразования в различных типах почв (Гиляров, 1965). Поэтому обитатели почвы являются универсальными биоиндикаторами состояния окружающей среды (Криволицкий, 1994). В последние десятилетия усиливается антропогенное воздействие на природу. Выявлено, что рубка леса, влияние промышленного загрязнения в окрестностях медно-никелевого комбината, алюминиевого завода вызывают соответствующие преобразования в структуре и функционировании мезофауны, которая более чутко реагирует на изменения режима и свойств почв, чем физико-химические показатели (Конева, Куперман, 1995; Куприянова, 2002). Установлено, что в условиях воздушного загрязнения почвы выбросами серы и фтора происходит изменение численности, биомассы, таксономи-

ческого и трофического разнообразия, доминирования, пространственного распределения (Евдокимова и др., 2002, 2005).

Целью данной работы явилось изучение мезофауны еловых лесов таежной зоны в районе действия выбросов лесопромышленного комплекса. В состав выбросов входят органические серосодержащие соединения, сероводород, сернистый ангидрид, минеральная пыль ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ). Объектом исследования послужили пять участков ельника черничного, существенно не различающиеся по экологическим условиям и располагающиеся от источника загрязнения на расстоянии 3.5 (I), 4.3 (II), 5.3 (III), 10.0 (IV) и 50.0 (V) км (Торлопова, Робакидзе, 2003). Для выявления состава и численности мезофауны на этих участках в летне-осенний период 2003, 2004, 2006 годов проводили отбор почвенно-подстилочных проб площадью  $0.0625 \text{ м}^2$  и глубиной 4–5 см (Количественные ..., 1987).

Известно, что численность крупных беспозвоночных определяется характером растительного опада и типом почвы. В ненарушенных ельниках черничных, формирующихся на хорошо дренированных подзолистых почвах, отмечается высокий уровень численности ( $150\text{--}250 \text{ экз./м}^2$ ) почвенных обитателей (Биопродукционный процесс..., 2001). В подзолистых почвах рассмотренных участков численность мезофауны имеют ярко выраженную сезонную и годовую динамику. По мере удаления от лесопромышленного комплекса численность беспозвоночных варьирует в пределах от 130 до  $340 \text{ экз./м}^2$  (участок I), от 90 до  $210 \text{ экз./м}^2$  (II), от 30 до  $160 \text{ экз./м}^2$  (III), от 120 до  $220 \text{ экз./м}^2$  (IV), от 150 до  $250 \text{ экз./м}^2$  (V участок). Значительное варьирование общей численности по сезонам отмечено для участков I и II. На этих участках численность мезофауны высока в июне, в июле наблюдается ее спад, а к концу вегетационного периода этот показатель возрастает. На участках III, IV и V динамика численности мезофауны иная. В июне численность беспозвоночных высокая, в июле она продолжает расти, а к сентябрю наблюдается спад данного показателя. Снижение общей численности мезофауны с увеличением роста загрязнения отмечено для участков II и III. На этих же участках зарегистрирован взрыв численности ногохвосток: более  $180000 \text{ экз./м}^2$  при средней численности данной группы на всех участках  $28\ 000\text{--}32\ 000 \text{ экз./м}^2$  (Уварова, Таскаева, 2005). Такие тенденции соответствуют зоне нестабильности сообщества по среднему градиенту загрязнения.

Таксономический состав мезофауны богаче на участке I (по закону Тинемана: чем экстремальнее условия биотопа, тем выше может быть разнообразие) и участке V (такое разнообразие характерно для ненарушенных сообществ). Здесь выявлены представители 12 систематических групп, на остальных участках обнаружены беспозвоночные восьми-деяти таксонов (табл.). Трофическая структура мезофауны ненарушенных лесов характеризуется преобладанием зоофагов (*Staphylinidae*, *Carabidae*, *Lithobiidae*, *Aranei*) над сапрофагами (*Mollusca*, *Lumbricidae*, личинки *Diptera*) и фитофагами (*Hemiptera*, *Curculionidae*, *Elateridae*, личинки *Lepidoptera*).

Таксономический состав мезофауны исследуемых участков

Таксон	Участок				
	I	II	III	IV	V
Mollusca	+++	+++	++	–	+
Lumbricidae	+++	–	++	+	+
Aranei	+++	+	+	++	++
Lithobiidae	+++	+++	+++	+++	+++
Staphylinidae	+++	+	+	++	++
Carabidae	+	+	–	–	+
Curculionidae	+	–	+	–	+
Elateridae	+++	++	++	+	+
Diptera	+++	++	–	+	+
Lepidoptera	+	–	–	–	+
Hemiptera	+	–	+	+	+
Hymenoptera	+	++	+	+	+

По мере приближения к ЛПК наблюдаются изменения в соотношении трофических групп и в структуре доминирования. Группировки мезофауны из полидоминантных становятся олигодоминантными. На участке I доминантными по численности становятся Mollusca, Lumbricidae, Diptera, Elateridae. На участках IV и V – Staphylinidae, Lithobiidae, Aranei, однако численность этих групп высока и на участке I. Представители остальных таксонов не проявляют каких-либо тенденций к изменению численности с ростом загрязнения.

В итоге показано, что мезофауна претерпевает структурные изменения, связанные с интенсивностью антропогенной нагрузки, и на удаленных от источника загрязнения участках отмечена ее наиболее стабильная структура, соответствующая таковой в ненарушенных еловых лесах.

#### ЛИТЕРАТУРА

Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. – СПб.: Наука, 2001. – 278 с.

Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. – М., 1965. – 110 с.

Евдокимова Г. А., Зенкова И. В., Мозгова Н. П., Переверзев В. Н. Биодинамика процессов трансформации органического вещества в почвах Северной Финноскандинавии. – Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2002. – 154 с.

Евдокимова Г. А., Зенкова И. В., Мозгова Н. П., Переверзев В. Н. Почва и почвенная биота в условиях загрязнения фтором – Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2005. – 155 с.

Количественные методы в почвенной зоологии. – М.: Наука, 1987. – 287 с.

Количественные методы в почвенной зоологии / Ю. Б. Бызова, М. С. Гиляров, В. Дунгер и др. – М.: Наука, 1987. – 287 с.

Конева Г. Г., Куперман Р. Г. Изменения почвенной мезофауны // Воздействие металлургических производств на лесные экосистемы Кольского полуострова / Под ред. В. В. Сычева. – Санкт-Петербург, 1995. – С. 95–101.

Криволицкий Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле. – М.: Наука, 1994. – 272 с.

Куприянова Е. Б. Структура и межгодовая динамика численности почвенной мезофауны смешанного леса подзоны средней тайги // Разнообразие и управление ресурсами животного мира в условиях хозяйственного освоения европейского Севера: Тез. докл. междунар. конф. – Сыктывкар, 2002. – С. 108.

Торлопова Н. В., Робакидзе Е. А. Влияние поллютантов на хвойные фитоценозы (на примере Сыктывкарского лесопромышленного комплекса). – Екатеринбург, 2003. – 140 с.

Уварова С. И., Таскаева А. А. Биоиндикационное значение коллембол при промышленном загрязнении почв ельников черничных (на примере ЛПК Нойзидлер) // Актуальные проблемы биологии и экологии: Материалы XII молод. конф. – Сыктывкар, 2005. – С. 159–161.

## ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ СОСНОВЫХ ГАРЕЙ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Л. Ю. Савельева<sup>1</sup>, М. М. Долгин<sup>1</sup>, А. Ф. Татаринова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

<sup>2</sup> Сыктывкарский государственный университет, Сыктывкар

Исследования энтомофауны гарей позволяют выявить особенности развития лесных экосистем. В настоящий момент в литературе имеются лишь отрывочные сведения о видовом составе и экологии насекомых, населяющих лесные пожарища. Данная работа посвящена изучению фауны и экологии жесткокрылых разновозрастных сосновых гарей Печоро-Илычского государственного биосферного заповедника. Исследованы две гари в сосняках лишайниковых: в июле 2004 г. (пятилетняя гарь № 2) и в июне–августе 2005 г. (однолетняя гарь № 1). Для сбора материала использовались почвенные и оконные ловушки, а также ручной сбор насекомых с различных субстратов.

В ходе исследований собрано 94 вида жесткокрылых, принадлежащих 82 родам и 30 семействам. В таксономическом отношении наиболее многочисленны семейства Cerambycidae, Carabidae (по 16 видов) и Staphylinidae (12 видов). К массовым видам на пятилетней гари относятся *Byrrhus pilula* (L.) и *Hylobius abietis* (L.); на однолетней гари – *Hylobius abietis* (L.), *Cicindela sylvatica* L.

На гари № 1 в таксономическом отношении наиболее разнообразны семейства Cerambycidae и Carabidae. По одному виду включают семейства Histeridae, Byrrhidae, Cantharidae, Cucujidae, Silphidae, Erotylidae, Leiodidae, Erotylidae, Colydiidae.

В ходе исследований на территории Печоро-Илычского государственного заповедника выявлен усач *Acanthocinus carinulatus* (Geb.), отмеченный на территории Республики Коми лишь однажды.

На гари № 2 наиболее обширно представлено семейство Carabidae (4 вида). По одному виду включают семейства Byrrhidae, Cerambycidae, Anobiidae, Tenebrionidae, Latridiidae.

На основе полученных данных с помощью индекса Чекановского-Серенсена определялось сходство комплексов жесткокрылых, обнаруженных

на гарях. Показатель сходства для однолетней и пятилетней гарей невелик и составил 0,17 по качественным и всего 0,06 по количественным данным. Это объясняется, в первую очередь, тем, что однолетняя гарь расположена в равнинной части заповедника, а пятилетняя – в предгорной. Кроме того, следует отметить различные условия, сложившиеся на гарях. На однолетней гари отмечена наивысшая степень поврежденности огнем деревьев и почвенного покрова. Пятилетняя гарь была пройдена огнем меньшей интенсивности.

Видовое разнообразие и численность жесткокрылых пятилетней гари уступают однолетней, что объясняется развитием послепожарной сукцессии – постепенным отмиранием ослабленных огнем деревьев, их разрушением сначала стволовыми вредителями, а затем дереворазрушающими грибами (Вакуров, 1975). Исследованная нами пятилетняя гарь является небольшой по площади, а на таких гарях, по наблюдениям многих ученых (Мелехов, 1948; Вакуров, 1975), максимум развития насекомых приходится на первые годы (обычно на второй год). По истечению двух-трех лет численность насекомых в таких горельниках начинает падать.

Среди жесткокрылых, обнаруженных на гарях, можно выделить 14 трофических групп: хищники (28 видов жесткокрылых), ксилофаги (22), факультативные сапро-мицетофаги и хищники (8), пантофаги, мицетофаги, сапроксило-мицетофаги (по 7 видов жуков), факультативные сапро-ксиломицетофаги и хищники (4), сапро-ксилофаги (3), хортофаги, миксомицетофаги (по 2 вида), сапрофаги, детритофаги и некрофаги (по одному виду жуков). Стафилиниды родов *Atheta* и *Aleochara* относятся либо к мицетофагам, либо к хищникам.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. В сосновых гарях Печоро-Илычского заповедника зарегистрировано 94 вида жуков, принадлежащих 82 родам и 30 семействам. В таксономическом отношении наиболее многочисленны семейства Cerambycidae и Carabidae. Они включают по 18 и 16 видов жуков соответственно.

2. Уровень сходства комплексов жесткокрылых разновозрастных гарей невелик, что объясняется различными условиями, сложившимися в этих горельниках. 3. Среди жесткокрылых, обнаруженных на гарях, выделено 14 трофических групп.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вакуров А. Д. Лесные пожары на Севере. – М., 1975. – 100 с.  
Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. – М. – Л., 1948. – 125 с.



## НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЛЕСОВ ПОДЗОНЫ ЮЖНОЙ ТАЙГИ

Л. Г. Целищева

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

Жужелицы играют существенную роль в биогеоценозах как энтомофаги, регулирующие численность почвенных беспозвоночных животных. Распределение их по биотопам связано с почвенно-растительными условиями и микроклиматом, что и определяет их роль как тонких индикаторов условий биоценозов (Гиляров, 1965).

Для изучения населения жужелиц материал собран методом почвенных ловушек Барбера с мая по сентябрь 1993–1994 гг. в 25 лесных биоценозах (ельники – 8; сосняки – 6; мелколиственные леса – 7; лесные поляны – 4) в Кирово-Чепецком районе Кировской области. Нами было отработано 81485 ловушко-суток, собрано и определено около 19 тысяч экземпляров жужелиц.

В лесных биоценозах в условиях южной тайги Кировской области зарегистрировано 78 видов жужелиц из 27 родов, что составляет 1/3 карабидофауны Кировской области (Целищева, 2005).

Наибольшим количеством видов представлены рода: *Amara* (15), *Pterostichus* (12), *Agonum* (8), *Carabus*, *Bembidion*, *Harpalus* – по 4. Объем родов принят по О.Л.Крыжановскому и др. (Kryzhanovsky et al., 1995).

Отмечено доминирование 21 вида жужелиц, которые составляют 27% видового и 97% численного обилия. Доминировали по численности (обилие более 5%) 15 видов: *Notiophilus biguttatus* F., *Carabus glabratus* Pk., *C. schoenherri* F.-W., *Elaphrus cupreus* Duft., *Loricera pilicornis* F., *Eraphius secalis* Pk., *Pterostichus niger* Schall., *P. nigrita* Pk., *P. strehuus* Pz., *P. oblongopunctatus* F., *P. melanarius* Ill., *Platynus assimile* Pk., *Agonum fuliginosum* Pz., *Calathus micropterus* Duft., *Harpalus quadripunctatus* Dej. Как субдоминанты (обилие более 2%) отмечены 6 видов: *Leistus terminatus* Hellw., *Cychrus caraboides* L., *Eraphius rivularis* Gyll., *Pterostichus minor* Gyll., *P. diligens* Sturm, *Amara brunnea* Gyll.

Во всех лесных биоценозах самым многочисленным видом был *Pterostichus oblongopunctatus*: от 39% до 75% численного обилия в хвойных лесах и от 10 до 46% в мелколиственных лесах. Типичными доминантами являлись *Carabus glabratus*, *Eraphius secalis*, *Calathus micropterus*.

Для каждого типа лесных ассоциаций отмечены специфические особенности карабидокомплексов.

В еловых лесах видовой состав достаточно разнообразен (39 видов), в каждом биотопе ежегодно отмечалось от 11 до 23 видов. Характерным является комплекс из 11 массовых видов, в котором кроме общелесных доминантов *Carabus glabratus*, *Eraphius secalis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*, присутствуют *Notiophilus biguttatus* и *Harpalus quadripunctatus*. Качественными индикаторами ельников и сосняков являются *Dromius agilis* F. и *D. quadraticollis* A. Mor. Численность жужелиц в ельниках невысока (1,4–

3,9 экз./10 л.с.). В основе карабидокомплекса – лесные и лесо-болотные виды, причем доля лесо-болотных во влажных ельниках значительно ниже, чем во влажных сосняках. В спектре жизненных форм (по системе И. Х. Шаровой, 1981), представленном 8 группами, господствуют зоофаги (96–100% численного обилия), из ярусных группировок преобладают подстильно-почвенные и подстилочные формы, обилие эпигеобионтов невысоко. Среди размерных групп преимущество имеют жуки средних размеров.

В сосняках видовой состав менее разнообразен (35 видов) и включает виды, встреченные и в еловых лесах. Ежегодно в каждом типе сосняков регистрировалось от 13 до 24 видов. Численность жужелиц варьирует в тех же пределах (1,1–3,9 экз./10 л.с.). Группа доминантов насыщенная (15 видов), выше представительство рода *Carabus*. Среди доминантных видов отмечены также *Carabus schoenherri*, *Cychrus caraboides*, *Pterostichus niger*, *P. nigrita*. Экологическая структура монотонна (5 групп), с господством лесных и лесо-болотных видов, в спектре жизненных форм из 8 групп главная роль принадлежит зоофагам подстильно-почвенным, подстильным и эпигеобионтам. Среди размерных групп также доминируют средние формы, доля крупных форм выше, чем в ельниках.

В мелколиственных лесах отмечено наибольшее видовое разнообразие (58 видов) и более обширный комплекс массовых видов (16). Ежегодно отмечалось от 13 до 34 видов. В числе доминантных видов велика роль пластичных видов, таких как *P. melanarius*, *Loricera pilicornis*, *P. nigrita* и др. Как качественные индикаторы отмечены *Stomis pumicatus* Pz., *Badister sodalis* Duft., *Bembidion mannerheimi* C.Sahlb. и др. Численность жуков варьировала от 1,8 до 3,6 экз./10 л.с. Экологическая структура более разнообразна. При общем господстве лесных и лесо-болотных видов выше обилие луго-полевых видов. Более насыщен спектр жизненных форм. Из трофических группировок господствуют также как и в хвойных лесах, зоофаги, а роль миксофитофагов немного выше. Из ярусных группировок доминируют подстильно-почвенные и подстилочные формы, представительство поверхностно-подстильных и эпигеобионтов выше, чем в хвойных лесах. Среди размерных групп отличается преобладание средних форм, в отличие от хвойных лесов, больше обилие мелких форм.

Карабидофауна открытых участков леса характеризуется значительным видовым богатством (47 видов), причем наблюдалось наибольшее разнообразие рода *Amara* (14 видов). Группа массовых видов включала 20 видов. Кроме доминантных видов, отмеченных в лесах, присутствуют *Amara communis* Pz., *A. aenea* Deg., *Bembidion mannerheimi* и др. По биотопическому преферендуму господствуют лесные и лесоболотные виды, но выше роль луго-полевых и луго-болотных видов. В спектре жизненных форм господствуют зоофаги, роль миксофитофагов выше, чем в лесах, из ярусных групп преобладают подстильно-почвенные, подстилочные формы, а также миксофитофаги геохортобионты.

Таким образом, фауна жужелиц лесов района исследований отличается незначительным видовым обилием и набором доминантных видов. Биотопический спектр жужелиц таежных лесов характеризуется высокой численностью лесных и лесо-болотных видов и небольшим представительством видов открытых пространств. Господство зоофагов, высокое численное обилие подстилочных групп, небольшое видовое разнообразие эпигеобионтов ходящих, наличие подстилично-подкорных жизненных форм подчеркивают зональный характер района исследований подзоны южной тайги Северо-Востока Европейской части России.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука, 1965. – 278 с.
- Целищева Л. Г. Фауна жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Кировской области и ее зоогеографический анализ / Вестник ВятГГУ: научно-методический журнал. – № 12. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2005. – С. 144–154 с.
- Шарова И. Х. Жизненные формы жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*). – М.: Наука, 1981. – 327 с.
- Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I., Kataev B. M., Makarov K. B., Shilenkov V. G. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent land (*Insecta, Coleoptera, Carabidae*). – Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. – 271 p.

### **ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ПОДЗОНЫ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Л. Г. Целищева, А. В. Балдина*  
*Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

Фауна жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) Кировской области включает 272 вида жужелиц (Целищева, 2005). Подзона хвойно-широколиственных лесов изучена недостаточно.

Исследования проведены в мае, июле 2005–2006 гг. в окрестностях п. Кикнур в 4 биоценозах: липово-березовый лес, разнотравный луг, садово-огородный участок, овсяное поле, берег реки Ваштранги. Методом почвенных ловушек собрано более 560 экземпляров жужелиц, а также методом ручного сбора около 50 экземпляров. Выявлен 41 вид жужелиц, относящихся к 19 родам. Систематический порядок в приводимом ниже списке принят по О. Л. Крыжановскому и др. (Kryzhanovskij et al., 1995) (табл.).

Для фауны области зарегистрировано 4 новых вида жужелиц *Dolichus halensis* Schall., *Calathus fuscipes* Pz., *Anisodactylus signatus* Pz., *Dromius linearis* Ol.

**Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика  
жувелиц окр. п. Кикнур**

Видовой состав	Зоогеографическая характеристика	Биотопический преферendum	Жизненная форма	Количественная хар-ка
1	2	3	4	5
1. <i>Cicindela germanica</i> Linneus, 1758	Еср	лг	зэл	+
2. <i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	ТПн	лг,п	зэх	+++
3. <i>C. granulatus</i> Linneus, 1758	ТПп	лс,бл	зэх	++
4. <i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	ЕС	б	зэб	+
5. <i>Broscus cephalotes</i> (Linneus, 1758)	ЕС	п	зг	++
6. <i>Eraphius secalis</i> (Paykull, 1790)	ЕС	лс,бл	зсп	+++
7. <i>Asaphidion flavipes</i> (Linneus, 1761)	ТПп	лг,бл	зэб	+
8. <i>Bembidion gilvipes</i> Sturm, 1825	ТПп	лг,п	зспп	++
9. <i>B. mannerheimi</i> C.R.Sahlberg, 1834	ЕС	лс,бл	зспп	++
10. <i>B. biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	ЕС	б	зспп	+
11. <i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	ГА	лг,п	зспп	++
12. <i>B. properans</i> Stephens, 1829	ГА	лг,п	зспп	++
13. <i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	Е	лс,бл	зспп	+
14. <i>Poecilus cupreus</i> (Linneus, 1758)	ЕС	лг,п	зсппч	++
15. <i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	ТПп	лг,п	зсппч	+++
16. <i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	ТПп	лс	зсппч	++
17. <i>P. nigrita</i> (Paykull, 1790)	ТПп	лс,бл	зсппч	+++
18. <i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лс,бл	зсп	++
19. <i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	ТПн	лс	зппч	++
20. <i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	ЕС	лс	зсппч	+++
21. <i>*Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	ЕС	лг,п	зсп	+
22. <i>*Calathus fuscipes</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг,п	зсп	+
23. <i>C. erratus</i> C.R.Sahlberg, 1827	ЕС	лг,п	зсп	++
24. <i>C. melanocephalus</i> (Linneus, 1758)	ТПп	лг,п	зсп	++
25. <i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	лс	зсп	++
26. <i>Platynus assimile</i> (Paykull, 1790)	ТПн	лс,бл	зспп	++
27. <i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	ТПп	лг,п	мгх	++
28. <i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	ТПп	лг,п	мгх	+++
29. <i>A. littorea</i> Thomson, 1857	ЕС	лг	мгх	++
30. <i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	лг	мгх	++
31. <i>A. nitida</i> Sturm, 1825	ТПп	лг	мгх	+
32. <i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг,п	мгх	+
33. <i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	ТПп	лг,п	мгх	++
34. <i>A. erratica</i> Duftschmid, 1812	Е	лг	мгх	+
35. <i>A. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	ЕСр	ст	мгх	+
36. <i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг,п	мгх	++

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
37. * <i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	лг,п	мгх	+
38. <i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	ТПп	п	мсх	+++
39. <i>H. affinis</i> (Schrank, 1781)	ТПп	лг,п	мгх	+++
40. <i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	ЕС	лс,бл	зспп	+
41. * <i>Dromius linearis</i> (Olivier, 1795)	ЕС	Лс	зсппк	+

Условные обозначения: \* - новый вид для фауны Кировской области

Зоогеографическая характеристика: ГА – голарктический, ТП – транспалеарктический (п - полизональный, н – неморальный), ЕС – европейско-сибирский, Е – европейский, ЕСр – европейско-средиземноморский.

Биотопический преферendum: лс – лес, бл – болото, лг – луг, п – поле, б – берега.

Жизненные формы: з. – зоофаги (э.л. – эпигеобионты летающие, э.х. – эпигеобионты ходящие, э.б. – эпигеобионты бегающие, с.п.п. – стратобионты поверхностно-подстилочные, с.п. – стратобионты подстилочные, с.п.пч. – стратобионты подстилично-почвенные, с.п.пк. – стратобионты подстилично-подкорные, г. – геобионты); м. – миксофитофаги (сх. - стратохортобионты гх.- геохортобионты).

Количественная характеристика: + редкий, ++ обычный, +++ многочисленный.

Анализ видового состава жуужелиц показал, что наиболее разнообразны роды: *Amara* (9 видов), *Pterostichus* (5), *Bembidion* (5), *Calathus* (4) Остальные рода включают по 1 или 2 видам.

Самыми многочисленными видами были *Carabus cancellatus* Ш., *Poecilus versicolor* Sturm., *Pterostichus melanarius* Ш., *Harpalus rufipes* Deg.

По зоогеографическому составу в исследуемом районе отмечено 7 групп. Господствуют виды жуужелиц с широкими ареалами: транспалеарктические (46% от общего числа видов), европейско-сибирские (39%). Европейские, средиземноморские и голарктические виды составляют по 5%.

По биотопическому преферendumу жуужелицы окр. п. Кикнур подразделяются на 8 экологических групп. Наибольшее число видов приурочено к открытым ландшафтам на плакорах, луговые и полевые виды составляют 56,3%. Лесные и лесо-болотные виды имеют 32% видового обилия. Береговые, лугоболотные, и степные виды представлены единичными экземплярами. Особенностью фауны жуужелиц района исследований является преобладание видов открытых пространств над лесными видами.

Спектр жизненных форм имаго жуужелиц (по Шаровой, 1981) включает 10 групп, из них 8 относятся к классу зоофагов (66% от общего числа видов), а 2 группы принадлежат к классу миксофитофагов (34%). Среди зоофагов наибольшим видовым разнообразием представлены формы, освоившие подстилочный ярус почвы: стратобионты поверхностно-подстилочные и подстилочные (19,5% и 17% соответственно), а также подстилично-почвенные (14,6%). Менее обильны крупные поверхностные формы - эпигеобионты (7,5% видового обилия), причем эпигеобионты ходящие составляют лишь 5%. Наличие подстилично-подкорных жизненных форм (типа *Dromius*) отражает лесной характер исследуемой территории.

Среди миксофитофагов обычны формы, обитающие в подстилке и в верхнем слое почвы, без резкой специализации к рытью в почве и фитофагии, преимущественно геохортобионты гарпалоидные (31% видового обилия).

#### ЛИТЕРАТУРА

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

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

Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I., Kataev V. M., Makarov K. B., Shilenkov V. G. A checkist of the ground-beetles of Russia and adjacent land (*Insecta, Coleoptera, Carabidae*). – Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. – 271 p.

### К ФАУНЕ КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

*Е. В. Панюкова<sup>1</sup>, Л. Г. Целищева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

<sup>2</sup> *Вятский государственный гуманитарный университет, Киров*

В настоящее время в природном заповеднике «Нургуш» Кировской области начаты исследования фауны различных отрядов насекомых. На территории заповедника встречены виды чешуекрылых, занесенные в Красную книгу РФ и в Красную книгу Кировской области (Целищева, Стародубцева, 2004). Изучение фауны кровососущих комаров на данной территории ранее не проводилось. Роль личинок и имаго кровососущих комаров в экосистемах заповедника также не изучена. Известно, что кровососущие комары участвуют в цепях питания: личинки могут служить кормом для различных рыб, а имаго входят в рацион питания насекомоядных птиц.

Целью исследований является установление видового состава кровососущих комаров заповедника «Нургуш». Материал для данной работы получен в результате рекогносцировочных исследований фауны комаров сем. Culicidae. В июне 2005 г. были проведены три последовательных сбора на пойменных лугах в разных частях охраняемой территории. Первый сбор (охранная зона, точка № 1) проведен в окр. пос. Боровка (28.06.05). Второй сбор (кордон, точка № 2) выполнен в южной части заповедника в окрестностях оз. Нургуш, окруженного широколиственными липово-дубово-вязовыми лесами (29.06.05). Третий сбор (стационар, точка сбора № 3) – в северной части заповедника в пойме оз. Окуньки, окруженного елово-березово-дубовыми лесами (30.06.05). Отлов имаго комаров осуществляли общепринятыми методами (Гуцевич и др., 1970). Самок комаров собирали на себе пробиркой-морилкой, продолжительность сборов составляла 10–20 минут. Некоторые экземпляры были отловлены сачком. Всего было собрано 136 имаго самок кровососущих комаров.

Территория заповедника «Нургуш» по гидрологическим и климатическим характеристикам благоприятна для развития кровососущих комаров. Имеется большое количество водоемов – потенциальных мест развития личинок комаров. На территории заповедника расположено более 60 пойменных озер, соединенных протоками и речками. Со всех сторон заповедная территория ограничена замкнутой системой естественных водных рубежей: с севера – р. Вишкиль, с востока – руслом р. Вятка, с юга – озером Старица, с запада – цепочкой притеррасных пойменных озер, соединенных протоками и речкой Простью. 21% территории заповедника занимают болота и заболоченные участки. В целом, рассматриваемая территория хорошо обводнена, особенно в период весеннего половодья. Возможно, в припойменных озерах и временных водоемах происходит массовое развитие кровососущих комаров.

В результате исследований выявлены 9 видов кровососущих комаров из 2 родов (*Aedes* и *Ochlerotatus*). В окрестностях пос. Боровка (точка № 1) на пойменном лугу собрано 5 видов сем. Culicidae (*Aedes cinereus*, *Ochlerotatus excrucians*, *O. cantans*, *O. diantaeus* и *O. intrudens*). Доминировал *Aedes cinereus*, свойственный открытым луговым пространствам. В сборе имаго данного вида составили 75.9% от особей всех видов. На пойменном лугу оз. Нургуш (точка № 2) отмечены только 3 вида комаров (*Aedes cinereus*, *Ochlerotatus cantans* и *O. pullatus*), доминировал также *Aedes cinereus*, особи этого вида в сборах составили 85.2% от всех имаго самок. На стационаре в пойме оз. Окуньки (точка № 3) на пойменном лугу, окруженном елово-березово-дубовым лесом, наблюдался наиболее разнообразный видовой состав кровососущих комаров по сравнению с предыдущими пойменными станциями. В пойме оз. Окуньки на учетчика нападали *Ochlerotatus diantaeus*, *O. communis*, *O. intrudens*, *O. pullatus*, *O. sticticus* и *O. leucomelas*. Доминировал *O. intrudens* вид, свойственный закрытым биотопам, его особи в сборе составили 45%. Единичными экземплярами представлены *O. communis*, *O. sticticus* и *O. leucomelas*.

Планируются дальнейшие исследования фауны сем. Culicidae и особенностей экологии популяций кровососущих комаров в различных биотопах заповедника «Нургуш».

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гуцевич А. В., Мончадский А. С., Штакельберг А. А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 3, вып. 4. Комары сем. Culicidae. – Л.: Наука, 1970. – 384 с.
- Природа, хозяйство, экология Кировской области / Сборник статей // Отв. ред. В. И. Колчанов, А. М. Прокашев. – Киров, 1996. – 591 с.
- Целищева Л. Г., Стародубцева А. В. Материалы по фауне чешуекрылых (Lepidoptera) государственного природного заповедника «Нургуш» // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Материалы Всероссийской научной школы 16–18 ноября 2004. Выпуск II. – Киров, 2004.
- Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева – Киров: Вятка, 2001. – 416 с.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Dahl C., Lane J., Kaiser A. Mosquitoes and their control. New York, 2003. – 518 p.

## КОМПЛЕКСНЫЙ ЗАКАЗНИК «ПИЖЕМСКИЙ» КАК ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ ФАУНЫ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ СРЕДНЕГО ТИМАНА

*А. Н. Королев, Н. П. Селиванова*

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар*

Комплексный заказник регионального значения «Пижемский» (Усть-Цилемский район, Республика Коми (РК)) расположен в подзоне северной тайги и охватывает верхнее и среднее течения р. Пижма. Здесь на территории в 32,6 тыс. га охраняются уникальные природные комплексы Среднего Тимана: долинные и карстовые ландшафты, первичные леса и луга, скальные флористические комплексы, нерестилища ценных видов рыб и северотаежная фауна (Кадастр..., 1993). В мае–июне 2006 г. по программе инвентаризации биоразнообразия особо охраняемых природных территорий (ООПТ) РК здесь проводились исследования фауны и населения наземных позвоночных, при этом особое внимание акцентировалось на определении современного состояния популяций охраняемых и ресурсных видов. Общая протяженность учетных маршрутов составила 330 км.

Анализ полученных сведений и литературы показал, что на территории резервата и в прилежащих к нему урочищах встречается 166 видов наземных позвоночных: три вида земноводных, один вид пресмыкающихся, 128 видов птиц и 34 вида млекопитающих. Из общей суммы видов 15 (9%) (по одному виду земноводных (сибирский углозуб) и млекопитающих (европейская норка) и 13 видов птиц) внесены в Красные книги (КК) разного ранга (РК, Российской Федерации (РФ) и Международного союза охраны природы (МСОП)).

С точки зрения охраны фауны комплексный заказник «Пижемский» представляет несомненную ценность как территория, во многом сохранившая первичное состояние таежных экосистем и естественное течение природных процессов. Значительные размеры резервата, его удаленность от транспортных магистралей и крупных населенных пунктов, отсутствие дорожной сети, многообразие местообитаний и целостность лесных массивов способствуют поддержанию высокой продуктивности угодий. Следствие этого – повышенные плотности населения редких и охраняемых и ресурсных видов. Так, более половины «краснокнижных» видов птиц гнездятся на территории заказника (по течению Пижмы зарегистрированы по четыре гнездовых пары скоп (КК РК и РФ) и орланов-белохвостов (КК РК, РФ и МСОП), на оз. Ямозеро (верховья Пижмы) – одна пара скоп и две пары орланов). В нижней части заказника отмечено пребывание беркута (КК РК, РФ и МСОП) и филина (КК РК). На пролете встречаются красношейная поганка (КК РК), краснозобая казарка (КК РФ и МСОП) и малый лебедь (КК РК, РФ и МСОП).

Тем не менее, животное население заказника (в основном крупные хищные птицы и ресурсные виды) испытывает определенный пресс со стороны человека. Основное влияние при этом оказывают фактор беспокойства и прямое



преследование – охота, запрещенная в пределах заказника. В бесснежный период года воздействие оказывается преимущественно на животное население прибрежных и пойменных местообитаний, так как в это время главной транспортной магистралью заказника является река. В зимний период, благодаря применению снегоходной техники, область воздействия увеличивается. Основную роль в этом процессе играет местное население, которое в современных экономических условиях (развал производства, отсутствие работы в сельской местности, низкая заработная плата) пытается улучшить свое материальное положение за счет использования природных ресурсов. Но в последнее десятилетие благодаря возможности неограниченного использования вездеходной и авиационной техники в отдаленные и труднодоступные районы тайги с целью ведения незаконной охоты и рыбной ловли проникает все большее количество лиц, не стесненных недостатком денежных средств. Эта категория браконьеров, значительно лучше оснащенная и уверенная в своей полной безнаказанности по причине отсутствию должного контроля в отдаленных уголках, может наносить существенный ущерб животному населению. В результате опросов местного населения установлено, что основными центрами подобных заезжих «охотников» являются г. Ухта и Средне-Тиманский бокситовый рудник. Последний является ближайшим к территории заказника крупным промышленным объектом. Благодаря росту добычи руды и расширению осваиваемых площадей, развитию инфраструктуры и строительству коммуникаций зона воздействия рудника постоянно увеличивается, что в дальнейшем может способствовать изменению среды обитания животных в резервате. В настоящее время степень антропогенного пресса на среду обитания в целом низка, так как основной его формой является традиционное природопользование (сенокосение, сбор дикоросов, заготовка дров). Площади воздействия минимальны. Рекреационная нагрузка на экосистемы заказника практически отсутствует.

Влияние прямого преследования на животное население заказника будет пропорционально зависеть от состояния и уровня контроля над соблюдением правил охоты. В связи с этим требуется усиление рейдовой деятельности службы охотничьего надзора и других контролирующих природоохранных органов, оснащение территории заказника аншлагами и информационными щитами, более широкое информирование населения о существовании в этом районе особо охраняемой природной территории и ценности ее природных комплексов. С целью снижения негативного воздействия на животное население и среду его обитания следует по возможности ограничивать посещение заказника в пожароопасный период. Для минимизации возможных последствий расширения зоны влияния Средне-Тиманского бокситового рудника следует заранее провести проработку возможных решений по данному вопросу. Однако качественное выполнение функций ООПТ при отсутствии ведомственной принадлежности резервата практически не возможно. По нашему мнению, необходимо вернуться к практике закрепления заказников за государственными природоохранными структурами с выделением бюджетного финансирования и ор-

ганизацией специализированной егерской службы с широкими полномочиями в сфере охраны природы.

#### ЛИТЕРАТУРА

Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. А. И. Таскаев, Н. И. Тимонин. – Сыктывкар, 1993. – 192 с.

### **ОХРАНА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ КАК ОДНА ИЗ ПРЕДПОСЫЛОК УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСОПОКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЙ РТ**

*И. Т. Гайсин, М. И. Гайсин*

*Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет,  
Казань*

Территория Республики Татарстан относится к малолесным регионам. Лесной фонд занимает лишь 17,2% территории. Леса республики выполняют основную экологическую роль, от которой зависит состояние других компонентов природного комплекса – воды, почвы, атмосферы. Леса расположены в двух зонах: зоне смешанных лесов и зоне лесостепи. По территории республики проходит южная граница естественного распространения ели и пихты, северная граница дуба и северо-восточная граница ясеня. По зонально-типологическим и экономическим условиям территория республики разделена на четыре лесорастительных района: Предволжский, Предкамский, Закамский и Закамский возвышенный. В разрезе районов лесистость варьируется от 2,6% до 40,3%. В Нурлатском муниципальном районе общая площадь района составляет 229,4 тыс.га., а площадь покрытая лесом 93,3 тыс.га и лесистость района составляет 40,3%. В Заинском муниципальном районе лесистость составляет 27,7%, в Мамадышском – 27,4%, в Лениногорском – 26,5%, в Менделеевском – 5,6%, Дрожжановском – 2,7% [3].

По территории республики выделены зелёные зоны вокруг 22 городских и сельских поселений на площади 133,6 тыс.га. Эти леса в основном выполняют рекреационные функции, особенно вокруг городов Казани, Набережных Челнов, Нижнекамска, Зеленодольска, Альметьевска, Лениногорска и др. Однако, в последние годы наблюдается интенсивное освоение этих лесов, тем самым наносится большой вред окружающей природной среде.

По группам пород лесной фонд республики характеризуется следующими показателями: площади, занятые хвойными насаждениями, составляют – 23,4% от покрытых лесной растительностью земель; твердолиственными насаждениями (дуб, ясень, клен, ильмовые) – 17,3%; мягколиственными (берёза, осина, липа, тополь, ива, ольха) – 58,5%; кустарниками – 0,7% [3]. По данным 2003 г., преобладающими породами среди хвойных деревьев являются сосна, которая занимает 182,0 тыс. га и ель – 69,4 тыс. га. Среди твердолиственных пород преобладают дуб высокоствольный – 108,0 тыс. га, дуб низкоствольный – 80,7 тыс. га, клен – 17,5 тыс. га. Среди мягколиственных пород

преобладают: осина – 237,6 тыс. га, липа – 191,6 тыс. га, берёза – 191,2 тыс. га и др. [3].

В республике уделяется большое внимание охране лесных ресурсов и их восстановлению. Поэтому важнейшей задачей лесного хозяйства является более полное использование лесных ресурсов без ущерба для окружающей среды, создание комплексных предприятий по лесовыращиванию, заготовке и переработке древесины. Повышение продуктивности лесов – важнейшая задача отраслей лесного комплекса. В её решении лежит дальнейшее совершенствование способов воспроизводства лесных ресурсов и породного состава культур с учетом лесорастительных зон, типов лесов и интенсивности лесохозяйственного производства. Особенно необходимы уход за лесом, его охрана и защита.

Огромный ущерб природе наносит существующая бессистемная, неконтролируемая застройка садовыми участками и коттеджами пригородных зон крупных городов Казани, Набережных Челнов, Нижнекамска и др. Поэтому, вполне естественно, что такое «пользование» лесов, когда участки подвергаются сильному «прессу», может привести к серьёзным отрицательным последствиям: усыханию и даже к полной гибели прекрасных лесных боров и лиственных насаждений вокруг крупных городов. Настоящей угрозой для насаждений является бессистемная, неурегулированная пастьба скота в лесу. При этом происходит уплотнение почвы, уничтожение подлеска, подростов главных пород, снижается продуктивность и особенно водоохраные защитные функции леса. Например, в дубравах и хвойных насаждениях под пологом древостоев имеется большое количество самосева главных пород. Если его сохранить, то после вырубki леса площадь восстанавливается той же главной породой и не нужно создавать дорогостоящие государству лесные культуры. Строго регламентированный и контролируемый выпас скота возможен лишь на некоторых лесных участках с редкими и старыми древостоями, предназначенными к рубке в ближайшие годы.

Большой вред лесным ресурсам причиняют лесные пожары. Запрещается разводить костры в хвойных молодняках, на торфяных участках и на участках, прилегающих к подсохшим камышам и тростникам. Повышенную пожарную опасность в лесах создают не только хвойные леса, но и такие особенности республики, как разветвленная сеть автомобильных и железных дорог, линий электропередач, газо- и нефтепроводов, газо- и нефтедобывающих предприятий, пригородных зон массового посещения лесов населением вокруг городов Казани, Набережных Челнов, Елабуги, Зеленодольска, Альметьевска, Бугульмы, Лениногорска и др. Продолжительность пожароопасного сезона в Республике Татарстан в среднем составляет 184 дня. Наибольшее количество пожаров бывают с конца апреля до 15–20 мая, по мере высыхания лесной подстилки после схода снежного покрова и до появления свежей травы. Способствует этому большой наплыв в леса горожан, особенно в праздничные дни, и ведение весенних полевых работ, когда допускаются неконтролируемое выжигание старой травы, соломы и стерни вблизи от лесных массивов.

В условиях развития рыночных отношений функцией государства является правовое регулирование природоохранных отношений, активное использование правовых механизмов управления. Статья 18 Конституции Республики Татарстан указывает: Республика обеспечивает сохранность земли, недр, вод, лесов, растительного и животного мира, принимает меры по восстановлению и воспроизводству природных ресурсов и улучшению состояния окружающей среды на основе платного природопользования, целый ряд важнейших экологических положений включен в Земельный и Лесной кодексы Республики Татарстан.

Принят закон «Об охране окружающей природной среды в Республике Татарстан» [4], разработанный с учетом региональных особенностей республики. Закон призван обеспечить защиту прав человека на благоприятную для его жизни и здоровья окружающую среду, в частности лесные экосистемы, способствовать формированию правовых, экономических и социальных основ охраны окружающей природной среды в интересах настоящего и будущего поколений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гайсин И. Т., Хусаинов З. А., Галимов Ш. Ш. География и экология Республики Татарстан. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КГПУ, 2003. – 204 с.
2. Гайсин И. Т., Иванова Е. Е., Галимов Ш. Ш. География лесной промышленности России и стран СНГ. Учебно-методическое пособие. – Казань: РИЦ «Школа», 2005.
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2005 году. – Казань, 2006. – 487 с.
4. Закон Республики Татарстан «Об охране окружающей среды в Республике Татарстан» (Постатейный комментарий) / Под ред. А. А. Колесника. – Казань, 1999.

### СОХРАНЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ (ЭКОСИСТЕМ)

*К. С. Сусликов<sup>1</sup>, Р. Ш. Фархуллин<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Российское философское общество РАН,*

<sup>2</sup> *Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет, Казань*

Проблема сохранения и повышения устойчивости и биоразнообразия в лесах Республики Татарстан характеризуются следующим образом. В результате многолетних исследований установлено несоответствие в большинстве случаев современного состояния лесов природным условиям и их естественной структуре, а в связи с этим – снижение устойчивости и биоразнообразия [1].

Показатели современного состояния лесов региона характеризуют следующее: чрезмерное дробление лесов на категории; преобладание производных формаций лесов из мягколиственных пород (56%) в насаждениях коренных формаций (елово-пихтовых, сосновых, дубрав); преобладают искусственно созданные (69%), нередко в несоответствующих их экологии условиях, с

упрощенной пространственной, возрастной и селекционной структурой древостоев; отсутствуют, за редким исключением, молодняки естественного происхождения.

В лесах II группы преобладают сплошные рубки с искусственным лесовосстановлением, а в лесах I группы проводятся санитарно-выборочные рубки или разного рода рубки перестройки и обновления, которые также связаны с искусственным лесовосстановлением. Именно этот режим стал одной из основных причин нарушения природной структуры лесов региона, снижения их устойчивости и обеднения видового состава.

Очевидно, как считает К. В. Краснобаева, 2005 [1], что основным направлением и концепцией ведения хозяйства должно быть восстановление коренных формаций лесов с их сложной естественной структурой. Реализация концепции связана с необходимостью перехода к выборочной форме ведения хозяйства с соответствующими нормативами и способами.

Для лесов повышенного экологического значения, т. е. для лесов I группы, ТатЛЮС разработана система «куртинно-котловинно-выборочных рубок (ККВ), рубок возобновления и ухода». Разработаны соответствующие рекомендации [Краснобаева, 2002, 2003].

Основой системы ККВ рубок возобновления и ухода является возобновление леса. При этом приоритетным принято направление на максимальное использование природных свойств леса к самовозобновлению, т. е. на естественное возобновление с тем или иным участием искусственного.

Авторы данной статьи, полностью разделяют концепцию ведения лесного хозяйства, предлагаемую К. В. Краснобаевой.

Следовательно, для создания биологически устойчивого биогеоценоза необходимо, чтобы в его состав входили все туземные (местные) виды флоры и фауны, способные конкурентно произрастать или обитать в данном экотопе в количестве необходимом для возможно более полного заполнения экологической среды данного биоценоза [2, 3]. В соблюдении этого условия заключается смысл и цель сохранения возможно большего биологического разнообразия лесов и других растительных ассоциаций.

Исследования, проведенные в девственных лесах Дальнего Востока, показали, что эти леса являются абсолютно разновозрастными, т. е. в них имеются все возрастные группы деревьев. Сформировать такую возрастную структуру насаждений возможно только при выборочной форме ведения хозяйства.

Сплошные лесосечные рубки, после проведения которых не восстанавливается структура и свойства природного леса, в перспективе должны быть признаны неприемлимыми.

Таким образом мы считаем, что основная цель сохранения биологического разнообразия биогеоценозов (экосистем) заключается в том, чтобы сохранить флористическую и фаунистическую туземную полночленность всего комплекса живых организмов каждого биогеоценоза (экосистемы). Именно полночленность структуры каждого биоценоза, отсутствие свободных экологических

ниш для проникновения несвойственных для данного биоценоза организмов, позволяет ему сохранять устойчивость.

Концепции ведения лесного хозяйства должны предусматривать сохранение туземной полночленности биоценозов (экосистем). При искусственном лесовосстановлении и лесоразведении необходимо стремиться воссоздавать возможную туземную полночленность биоценозам, свойственным данным экотопам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Краснобаева К. В. Естественное лесовосстановление – основа сохранения и повышения устойчивости и биоразнообразия лесов экологорекреационного назначения. Вестник ТО РЭА, № 3, 2005.

2. Сусликов К. С. Закон экологического максимума как движущий и направляющий фактор органической эволюции. Лесохозяйственная информация, изд. ВНИИЛМ, № 11, 2003.

3. Сусликов К. С. Закон экологического максимума как движущий и направляющий фактор органической эволюции. Труды членов Российского философского общества. Вып. 12. – М.: Российское философское общество, 2006. – 202 с.

Научное издание

**Актуальные проблемы  
регионального экологического мониторинга:  
научный и образовательный аспекты**

Всероссийская научная школа

ВЫПУСК IV

*Редакторы:* Т. Я. Ашихмина, Н. М. Алалыкина  
*Компьютерная верстка:* Е. М. Кардакова

Подписано к печати 10.11.2006 г.

Формат 60 × 84 1/16.

Бумага офсетная.

Усл. п. л. 28,3.

Тираж 500 экз.

Заказ № 403.

Издательство Вятского государственного гуманитарного университета,  
610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26.

Издательский центр Вятского государственного гуманитарного университета  
610002, г. Киров, ул. Ленина, 111, т. (8332) 673674.