



Материалы конференции

ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Материалы Всероссийской
научно-практической конференции
с международным участием
27–29 ноября 2007 г.

ВЫПУСК V

ЧАСТЬ 2

Киров
2007

Правительство Кировской области
Управление охраны окружающей среды
и природопользования Кировской области
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН
Вятский государственный гуманитарный университет
ФГУ «Государственный научно-исследовательский
институт промышленной экологии»
Международный и Российский Зелёный Крест

Проблемы региональной экологии

в условиях устойчивого развития

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
27–29 ноября 2007 г.

ВЫПУСК V
ЧАСТЬ 2

Киров 2007

ББК 20.1(2Р–4Ки)я431
П 78

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.,
И. Г. Широких, профессор, д. б. н.
А. И. Видякин, 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.,
С. Ю. Огородникова, н. с., к. б. н.
Г. Я. Кантор, с. н. с., к. т. н.
С. Г. Скугорева, н. с., к. б. н.

П 78 Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции в 2 частях. Часть 2. (г. Киров, 27–29 ноября 2007 г.). – Киров: Издательство ВятГГУ, 2007. – 467 с.

ISBN 978-5-93825-513-5

В сборник Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития» вошли материалы, отражающие современное состояние и перспективы научных исследований в области регионального экологического мониторинга в условиях устойчивого развития, природопользования, оценки и прогнозов антропогенного воздействия на компоненты природной среды, экологической безопасности регионов, промышленной экологии, социально-экологических проблем, а также экологического образования и здоровья населения.

В работе конференции приняли участие руководители и специалисты природоохранных организаций, ученые, преподаватели ВУЗов, педагоги, аспиранты, студенты, представители СМИ.

ISBN 978-5-93825-513-5

© Вятский государственный гуманитарный университет, 2007

© Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2007

© Типография Вятского государственного гуманитарного университета, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 5 РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР И МЕХАНИЗМЫ ЕГО АДАПТАЦИИ К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ	10
Новикова Л. Ю. Моделирование динамики протекторной структуры при адаптации растений к низким температурам	10
Канев В. А. Флора Пижемского комплексного заказника (подзона северной тайги Республики Коми).....	14
Канев В. А. Флора Светлинского ботанического заказника (подзона северной тайги Республики Коми).....	18
Плюснина Е. Н. Видовое разнообразие растений сосновых фитоценозов средней тайги	22
Зубарева Л. А., Маслов Е. И. Липа в лесах Немского района Кировской области.....	25
Маракулина С. Ю. Изменение растительности и почв при восстановительной сукцессии на лугах Кировской области	27
Дьяченко И. П. Эколого-генетические аспекты биоразнообразия.....	31
Матвеев Н. М., Пальчик О. В., Кудым А. А. К вопросу об отражении особенностей фитоценогенного поля во флористическом и экобиоморфном составе фитоценоза	34
Чиркова Н. Ю. Стратегии выживания <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. на организменном и популяционном уровнях.....	37
Басов В. М. Особенности экологии <i>Cirsium oleraceum</i> (Asteraceae) в Кировской области	39
Валуйских О. Е. Динамика возрастной структуры ценопопуляций <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br. (Orchidaceae) на известняках Тимана (северо-восток Европейской России)	42
Тетерюк Б. Ю. Водная и прибрежно-водная растительность крупных озер бассейна р. Вычегда.....	43
Сулейманова В. Н. Фитоценотическая и экологическая характеристика <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt.....	46
Плотникова И. А. Род <i>Epipactis</i> (Orchidaceae) В Печоро-Илычском заповеднике	48
Варламова М. А. О состоянии редкого вида <i>Dictamnus gymnostilis</i> на территории памятника природы «гора Тратау» в Республике Башкортостан	52
Косолапов Д. А. Видовое разнообразие афиллофороидных грибов лесных сообществ на территории заказника «Уньинский» (Республика Коми).....	55
Тетерюк Б. Ю. Гидрофильная растительность рек Тимана	61
Рябова Е. В. Жизненные стратегии <i>Jurinea cyanoides</i> в условиях боров юго-востока Кировской области.....	62
Лебедев С. В. Анализ сообществ лесной катены с участием широколиственных видов деревьев и структура их популяций	65
Кузнецова Н. И. Структура популяции льнянки в разных экологических условиях	68
Мальцева Т. А., Савиных Н. П. О возобновлении калужницы болотной (<i>Caltha palustris</i> L.)	71
Вишницкая О. Н. Развитие структурных элементов побеговой системы сабельника болотного	74
Шилова И. Н., Завьялова Л. Г. Анатомическая изменчивость листьев <i>Cerasus fruticosa</i> Pall	76
Мазина Е. В., Савиных Н. П. О строении монокарпических побегов наумбургии кистецветной в разных местообитаниях	79
Ковина А. Л., Попов Л. Б., Домрачева Л. И., Ковин Д. А. Перспективы применения биопрепаратов при выращивании декоративных культур.....	83

Шабалкина С. В., Савиных Н. П. О специфике водной формы <i>Rorippa amphibia</i> (L.) Bess	85
Видякин А. И. Основные методические принципы изучения популяционно-хорологической структуры сосны обыкновенной	87
Широких И. Г., Огородникова С. Ю. Влияние терпеновых соединений на ростовые и физиолого-биохимические показатели проростков пшеницы	91
Карасев Н. Н., Мельник П. Г. Продуктивность лиственницы Сукачёва (<i>L. Sukaczewii</i> Dyl.) при интродукции в Московскую область	95
Пономарева Т. В., Кузьмина Н. А., Кузнецова Г. В. Влияние водного режима почвы на рост хвойных в контролируемых условиях	98
Мальцева С. А., Ашихмина Т. Я. Палинологические исследования территории зоны защитных мероприятий объекта «Марадыковский»	102
Чиркова В. А. Исходный материал озимой ржи для адаптивной селекции	102
Александров А. Х., Пандева Д. И. Лесные генетические ресурсы Европы, их сохранение и использование	106
Alexandrov A. H., Pandeva D. I. Forest genetic resources in Europe – conservation and use	107
Корчиков Е. С. Ресурсы эпифитных лишайников в долинных лесах степного Заволжья	108

СЕКЦИЯ 6 ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И ИХ АДАПТАЦИЯ

К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ	112
Рахматуллина И. В., Дубовик И. Е. Характеристика альгофлоры правобережья Нугушского водохранилища территории национального парка «Башкирия»	112
Пидченко М. С., Абдуллин Ш. Р., Червяцова О. Я. Особенности экологии цианобактерий и водорослей в антропогенной пещере Сокская 1/3	115
Никитина О. А. Придонные сообщества водорослей текучих водоемов г. Стерлитамака (Республика Башкортостан)	118
Дубовик И. Е., Климина И. П. Таксономический и экологический состав эпифитной альгофлоры тополя черного	122
Белякова Р. Н. Чужеродные <i>Cyanoprokaryota</i> восточной части Финского залива Балтийского моря	124
Новаковская И. В., Патова Е. Н. Использование зеленых водорослей в мониторинге еловых лесов, подверженных аэротехногенному загрязнению	128
Кузяхметов Г. Г. Альгологическая оценка токсичности железного купороса в черноземных почвах	131
Домрачева Л. И., Кондакова Л. В., Ашихмина Т. Я., Фокина А. И., Огородникова С. Ю., Олькова А. С. Дуализм цианобактерий как тест-организмов, зависимый от их титра	133
Кондакова Л. В., Домрачева Л. И., Кантор Г. Я. Видовой состав и численность водорослей в луговых и болотных экосистемах Кировской области	135
Кондакова Л. В., Кантор Г. Я., Домрачева Л. И. Специфика альгофлоры лесных экосистем	138
Кондакова Л. В., Олькова А. С. Воздействие пирофосфата натрия на комплекс фототрофных микроорганизмов в условиях полевого опыта	142
Кондакова Л. В. Альгологический метод оценки длительности действия агрономелиоративных мероприятий	145
Рафикова Г. Ф., Киреева Н. А., Григориади А. С. Изменение структуры микробиоты при загрязнении нефтью серой лесной почвы Республики Башкортостан	148
Хабибуллина Ф. М., Лиханова И. А. Характеристика почвенной микробиоты на посттехногенных территориях Севера	151

Евсеев В. В., Плотников Н. В. Микробиологический мониторинг состояния почв в зоне защитных мероприятий ОУХО Щучанского района Курганской области	154
Власова Е. С., Григорьев Ю. С. Исследование модификации токсичных свойств тяжелых металлов в воде природных объектов методами биотестирования	158
Кабилов Р. Р., Кабилов Т. Р. Токсичность почвенного покрова территории города Уфы (Республика Башкортостан).....	162
Овчинникова Т. А., Петухова Е. А. Воздушная и почвенная микофлора города Самара (за 1999–2006 гг.).....	165
Громова В. В., Павлова Н. Н. Оценка ферментативной активности городских почв (на примере г. Обнинска).....	166
Норина О. С., Шурхно Р. А., Наумова Р. П. Почвенно-экологические свойства серой лесной почвы в ризосфере многолетних бобовых трав.....	167
Потапов А. А., Титова И. С. Оценка влияния инокуляции клубеньковыми бактериями семян люпина узколистного на продуктивность агроценоза	170
Лукина Н. В. К вопросу изучения микотрофности травянистых видов на нарушенных промышленностью землях	172
Широких А. А., Огородников А. Н. Роль городской среды в развитии оппортунистических микозов домашних животных	176
Товстик Е. В., Арзамасова Е., Мерзаева О. В., Широких И. Г. Изменение количества грибов в ризосфере при выращивании клевера лугового на искусственном инфекционном фоне	180
Сичкарук Е. А., Долинская Е. В., Песегова О. Л. Взаимоотношение антагонистически активного гриба рода <i>Trichoderma</i> и высшего растения	183
Григорьева Т. В., Иванова Е. Г. Отбор свободноживущих diaзотрофов для защиты растений	187
Лукаткин А. А., Ибрагимова С. А., Ревин В. В. Культивирование бактерий <i>Pseudomonas aureofaciens</i> на послеспиртовой барде.....	190
Забелина С. А., Воробьева Т. Я., Широкова Л. С. Микробиологические аспекты процессов самоочищения озер южной части Кенозерского национального парка	192
Сырова А. В., Ложкин А. П., Данилова А. А., Науменко Е. А., Наумова Р. П. Экспресс – биотестирование для оценки токсического потенциала 2,4,6-тринитротолуола и его метаболитов.....	195
Субхангулова А. Р., Ложкин А. П., Науменко Е. А., Мухитов А. Р., Сальников В. В., Наумова Р. П. Оценка функционального состояния бактериальных клеток в процессе трансформации 2,4,6-тринитротолуола.....	198
Мокрушина Н. С., Тарасова Т. С., Дармов И. В. Выделение штаммов микроорганизмов, перспективных для разработки биотехнологии утилизации древесных отходов.....	200
Костина Е. Г., Атыкян Н. А., Надежина О. С., Ревин В. В. Убыль углеводов при раздельном и совместном культивировании <i>Rhodococcus erythropolis</i> и <i>Lentinus tigrinus</i>	203
 СЕКЦИЯ 7 ЖИВОТНЫЙ МИР И МЕХАНИЗМЫ ЕГО АДАПТАЦИИ	
К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ	206
Рябов В. М. Материалы к фауне позвоночных животных государственного природного заказника «Былина».....	206
Дворников М. Г., Дворникова И. Н. Экологический мониторинг гусеобразных в средней части бассейна р. Вятка	208
Ляпунова О. Н. Привязанность ушастой совы в выводковый период к населенным пунктам в агроландшафтах юга Кировской области	212
Хохлов А. А. Об акклиматизации ондатры в Кировской области.....	213
Кондрухова С. В. Материалы мониторинга населения птиц ГПЗ «Нургуш»	215

Масленникова О. В. Опасные паразитозы диких животных	219
Масленникова О. В. Практическое значение гельминтов хищных млекопитающих Кировской области	223
Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А. Гельминты рыжей полевки в мониторинге наземных биоценозов Самарской луки	226
Шайхуллина Е. А. Некоторые оомерические показатели мухоловки-пеструшки в условиях города Перми	229
Ширпушева А. С. Привлечение птиц-дуплогнезdnиков на территории с разной степенью урбанизации	233
Юшкова Е. А. Динамика элементов приспособленности лабораторных популяций <i>Drosophila melanogaster</i> в условиях хронического гамма-излучения низкой интенсивности	236
Филиппов Н. И., Долгин М. М. Шмели (<i>Apidae</i> , <i>Bombus</i>) подзоны средней тайги Республики Коми	240
Целищева Л. Г. Фауна чешуекрылых (<i>Lepidoptera</i>) ГПЗ «Нургуш»	242
Кулакова О. И. Булавоусые чешуекрылые (<i>Lepidoptera: diurna</i>) комплексного заказника Седьюсский (Ухтинский р-н, Рес ублика Коми)	245
Кириллова Н. Ю., Кириллов А. А., Вехник В. П. Особенности репродуктивной структуры гемипопуляции паразитической нематоды <i>Thominx neopulchra</i> (<i>Capillariidae</i>)	248
Ляпунов А. Н. Фаунистический список кровососущих комаров (<i>Diptera, Culicidae</i>) Кировской области	251
Целищева Л. Г. Энтомофауна заповедника «Нургуш»	252
Чичков Б. М., Гилев А. В., Лагунов А. В. Рыжие лесные муравьи Челябинской области распространение, охрана, перспективы использования	254
Татаринев А. Г. Многолетняя динамика структуры населения булавоусых чешуекрылых (<i>Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea</i>) сфагнового болота	257
Пестов С. В., Володин В. В. Насекомые консортивного комплекса <i>Serratula coronata</i> L. в условиях интродукции (средняя тайга Республики Коми)	261
Колесникова А. А., Кузнецова Е. Г. О состоянии редких жесткокрылых (<i>Coleoptera</i>) в заказниках Республики Коми	264
Ляпунов А. Н. Фаунистический список новых для Кировской области видов паукообразных	266
Савельева Л. Ю. Сравнительная характеристика населения жесткокрылых разновозрастных сосновых гарей Печоро-Илычского заповедника	268
Тимофеева М. Ю., Бедова П. В. Донная фауна озер правобережья реки ветлуги и условия её существования	272
Ковальский Н. Г. Изменения кормовой базы Чухломского озера Костромской области	276
Конакова Т. Н., Колесникова А. А. Структурная организация почвенной мезофауны сосновых лесов таежной зоны Республики Коми	279
Колесникова А. А., Перминова Е. М., Таскаева А. А. Роль почвенной фауны в деструкции растительных остатков в условиях промышленного загрязнения	282
Ходырев Н. Н. Биоценотический комплекс нематод верхнего течения р. Камы	286
Садырин В. М. Предварительные данные по фитофильной фауне Верхней Сысолы	287
Долгин М. М. К фауне листоедов (<i>Coleoptera, Chrysomelidae</i>) южной тайги Республики Коми	291
Зиновьева А. Н. К познанию фауны полужесткокрылых (<i>Heteroptera</i>) европейского Северо-Востока России	293

СЕКЦИЯ 8 ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	297
Мельниченко А. С. Влияние экологических и социальных факторов на состояние здоровья детей с ограниченными физическими возможностями	297
Салахутдинова В. Г. Формирование валеологической компетентности в системе экологического образования на основе преемственности урочной и внеурочной деятельности.....	301
Созонтов М. В. Экологическое обучение и воспитание в условиях школы при исправительном учреждении.....	305
Чигарских И. А. Здоровьесбережение зрения на уроках технологии.....	306
Поздина О. В. Экологическое образование в условиях нового базисного учебного плана	309
Осиповых В. Т. Метод проектов – здоровьесберегающая технология, реализующая компетентностно-ориентированный подход в обучении экологии	311
Зверева Р. Г., Шаброва И. В. Организация работы по экологическому образованию в дошкольном учреждении	313
Остапчук Л. И. Экологическое воспитание младших школьников	315
Матюшова Н. Е. Формирование экологической культуры младших школьников через познавательно-исследовательскую деятельность.....	318
Канашенок Т. Г., Медведева Е. В. Создание здоровьесберегающей среды в детском саду компенсирующего вида № 1 «Ручеек» в рамках экспериментального проекта «Культура здоровья дошкольников»	320
Яковенко Н. В. Медико-демографические показатели здоровья населения Ивановской области.....	323
Токарева О. А. Здоровьесберегающий школьный урок	327
Поторочина С. А., Васильева А. Н. Оценка качества молока на факультативных занятиях в школе.....	329
Машковцева Т. В., Данилова И. Н., Репнякова Е. М. Утилизация биологических отходов производства реагента тромбопластина из плаценты человека	330
Машковцева Т. В., Данилова И. Н., Репнякова Е. М. Очистка плацентарного сырья от гемоглобина при производстве тромбопластина	332
Букина Л. А., Колеватова А. И. Проблемы современного традиционного питания коренного населения п. Лорино Чукотского района.....	334
Кононова Т. Н., Мальцева Е. М. Влияние метеогеофизических процессов на здоровье студентов.....	337
Мосеев Д. Ю., Шушканова Е. Г. Анализ содержания йода в рационе питания студентов.....	338
Злоказов Н. Е. О клубе закаливания.....	339
Козлова О. В., Ревин В. В. Влияние фтористой интоксикации на липидный состав спинного мозга животных.....	341
Колупаев А. В. Разработка иммуноферментной тест-системы для диагностики язвенных заболеваний желудка и двенадцатиперстной кишки	344
Шилов А. С. Нейромиографические особенности двигательного аппарата юношей и девушек на севере	347
Чебоксарова Я. Н. Здоровьесберегающие технологии с использованием приборов биологической обратной связи	348
Кочурова О. И., Синюк О. А., Кочуров В. Н. Влияние экофакторов на показатели кардио-респираторной системы учащихся в условиях севера	350
Воронина Г. А. Роль пищевых волокон в современных технологиях оздоровления детей, подростков, молодежи	354
Рудой Б. А. Пищевые волокна и их использование для профилактики неблагоприятных последствий воздействия на человека химических загрязняющих веществ.....	356

Баранов А. В. Активация мотонейронного пула спинного мозга у волейболистов	361
Михина Н. В. Контаминация почвы детских площадок в г. Костроме яйцами гельминтов плотоядных	364
СЕКЦИЯ 9 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ	367
Витязева Т. Ю. К вопросу о законодательном обеспечении экологического образования	367
Зарубина И. М. Политика Кировской области в сфере формирования экологической культуры населения	370
Макаренко З. П. Формирование ключевых компетентностей в процессе исследовательской деятельности учащихся	374
Кузнецова Н. А. Значение экологического образования в формировании гражданских и патриотических качеств личности (из опыта работы)	379
Неверова Т. В. Формирование проектной компетентности обучающихся в процессе экологической деятельности	382
Журавлева А. В. Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников	384
Кирпикова Н. Б. Механизм реализации образования для устойчивого развития на уровне средней школы	388
Ашихмина А. М. Использование элементов различных педагогических технологий при изучении регионального образовательного компонента «Экология» в старших классах МОУ СОШ с УИОП п. Богородское	390
Яленский Ю. А. Практическая природоохранная деятельность образовательного учреждения как форма экологического образования для устойчивого развития	393
Шевырталова Л. А. Формы и методы работы по интеграции биологии и географии с экологией	395
Панагушина Е. А. Дифференциация и индивидуализация образовательного процесса на уроках и во внеурочной деятельности по биологии и экологии в условиях предпрофильной и профильной подготовки	398
Дорофеева Л. В. Формирование научного подхода к изучению природы родного края через туризм	401
Бакулина Е. В. От учебного проекта к экологическому исследованию	404
Галашев Р. Н. Конкурс практических природоохранных проектов как современная форма экологического образования подрастающего поколения	406
Смирнова Е. В., Боброва В. В. Системный подход в организации экологической работы в школе	408
Канина Л. Г. Экскурсии в ботанический сад ВятГГУ как форма обучения	411
Черных Н. Н. Экологическое образование и воспитание младших школьников	412
Домнина Е. Я. Социализация школьников средствами дополнительного эколого- биологического образования	415
Зубарева Г. А. Роль учебного исследования в формировании экологической грамотности учащихся	418
Писарева Е. Н. Роль станции детского и юношеского туризма в организации процесса непрерывного экологического образования в Котельничском районе	421
Попова Н. В. Использование игры и игровых моментов на занятиях эколого- биологического профиля в системе дополнительного экологического образования	423
Попцова Л. М. Организация исследовательской деятельности школьников в дополнительном экологическом образовании	427
Яленская Г. А. Программно-целевое управление развитием системы дополнительного экологического образования в Кировской области	429
Метелева О. Н. Организация экологического образования школьников в МОУ СОШ с УИОП пгт. Мурыгино Юрьянского района Кировской области	432

Бабина Л. М. Роль школьного лесничества в системе дополнительного экологического образования Кировской области	435
Демидов В. А. Научно-исследовательское общество «естествоиспытатель» и его роль в организации исследовательской деятельности школьников в рамках перехода на компетентностно-ориентированное обучение	437
Шабалина Л. В. Роль опорной экологической школы в исследовательской деятельности учащихся	440
Андреева Л. А. Формирование экологической грамотности младших школьников в сюжетно-ролевых экологических лагерях	443
Фокина Т. М. Из опыта работы наблюдения за состоянием природных сред и объектов учащимися МОУ Зенгинской СОШ на территории Гарского сельского округа Оричевского района	446
Демшина Т. А. Международное природоохранное движение «Марш парков» на Вятской земле	450
Трапицына Н. В. Место экологического эксперимента в преподавании химии	452
Блинова И. А. Учебная экологическая тропа	454
Резник Е. Н. Методы синергетики в курсе «Системная экология»	457
Алалыкина Н. М., Кондакова Л. В. Полевая практика в экологическом образовании студентов – будущих экологов	458
Краева Л. А. Создание системы непрерывного экологического образования на базе опорной экологической школы	460
Дорофеева Л. В. Сценарий открытого занятия «расширенное заседание Учёного совета» (сюжетно-игровой диспут)	462

СЕКЦИЯ 5 РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР И МЕХАНИЗМЫ ЕГО АДАПТАЦИИ К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОТЕКТОРНОЙ СТРУКТУРЫ ПРИ АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ К НИЗКИМ ТЕМПЕРАТУРАМ

Л. Ю. Новикова

ВИР им. Н. И. Вавилова Санкт-Петербург, l.novikova@vir.nw.ru

Растения, как и все живые организмы, имеют оптимальные условия для прохождения каждой фазы развития, обусловленные стандартным уровнем и сезонными колебаниями среды обитания, к которой адаптированы. Кроме того, они обладают широким спектром защитно-приспособительных реакций, способствующих их устойчивости к разнообразным случайным отклонениям факторов. Дестабилизация, сдвиг уровней факторов, уменьшение степени замкнутости сообществ возросли в современных условиях, повышая роль случайных колебаний условий окружающей среды.

Адаптационный синдром растений имеет универсальный характер и проходит в три стадии: торможение роста, формирование протекторных (специфических и неспецифических) структур; истощение (Шакирова, 2001). Протекторные структуры снижают негативные последствия стресса, однако их формирование требует затрат вещества, энергии и времени. Таким образом, оптимизация распределения ресурсов организма определяется ожидаемой динамикой воздействия.

Феноменология адаптации к низким температурам следующая (Туманов, 1979): устойчивость к низкотемпературным стрессам в среднем повторяет годовой ход температурной кривой; при помещении на постоянную температуру постепенно (с ограниченной скоростью) приближается к определенному для этой температуры значению, при ослаблении мороза уменьшается, при нарастании снова увеличивается; при одной и той же температуре окружающей среды сорта различного эколого-географического происхождения демонстрируют различную устойчивость, не превышающую однако максимально возможной для сорта; устойчивость в различные годы зависит от условий осени, общифизиологического состояния растений. Ранее были оценены константы скоростей реакции сортов на понижение и повышение температуры, показано существование групп с высокой скоростью входа в зиму, низкой скоростью выхода, с противоположным соотношением, с высокой скоростью реакции на понижение и повышение температур (Швытов, Новикова, 1993).

При низких положительных температурах осени большая устойчивость достигается за счет активного метаболизма, лучшего торможения роста и

накопления запасных веществ; при отрицательных температурах формируются протекторные структуры, происходит отток воды в межклетники, содержимое протопласта и вакуолей переходит из золя в гель, причем для каждой температуры характерна своя степень связанности молекул протоплазмы (Туманов, 79). При повышении температуры происходит распад части структуры, освобождающиеся при этом низкомолекулярные вещества могут использоваться в дальнейшем как на процессы роста, так и на повторное закаливание. Эти физиологические представления были оформлены в виде модели динамики перераспределения вещества под действием температуры между тремя пулами веществ в растении: активной структурой, запасом и протекторной структурой (Новикова, 2007). Был рассчитан вид температурной зависимости коэффициентов, регулирующих рост и накопление запасных веществ. Однако разные по устойчивости сорта при одном и том же количестве сахаров могут иметь различную устойчивость.

Рассмотрим формирование протекторной структуры (концентрация в клетке P) из запаса (концентрация в клетке S), когда прекращается фотосинтез, рост и дыхание:

$$\begin{cases} dS/dt = -d_1(T) \cdot S + d_2(T) \cdot P \\ dP/dt = d_1(T) \cdot S - d_2(T) \cdot P \end{cases}$$

где $d_1(T)$, $d_2(T)$ – константы скоростей образования и разрушения протекторной структуры, зависящие от температуры (увеличивается и уменьшается с ростом нагрузки, соответственно).

Поскольку суммарная масса протекторов и запасных веществ остается неизменной, т. е. в любой момент $S+P=S_0$, для каждой температуры T существует потенциальная концентрация протекторов P_{pot} , к которой будет стремиться $P(t)$ со скоростью тем большей, чем больше градиент температур:

$$P_{pot} = S_0 \cdot d_1(T) / (d_1(T) + d_2(T))$$

Предположим, что устойчивость прямо пропорциональна $P(t)$, т. е. потенциальная устойчивость имеет максимальное значение для всех температур, определяемое S_0 и соответствующее переходу всех запасных веществ в протекторную структуру. Таким образом, условия осенней вегетации определяют максимально возможную массу протекторов, а, следовательно, и максимальную морозостойкость зимой. Для каждого сорта это значение ограничивается отношением констант скоростей $d_2(T)/d_1(T)$.

Для параметризации модели были проанализированы опубликованные данные результатов опытов, проведенных в ВИРе в 1967–1970 гг. по определению динамики морозостойкости (под которой понимается температура гибели при низкотемпературном шоке половины популяции) озимых пшениц (Виноградова, 1976). Известно, что Ульяновка и Боровичская – сорта с устойчивостью выше средней, Безостая 1 – среднеустойчивый. Регрессионный анализ связи относительной устойчивости R_0 (% к максимальной для сорта за год) по отдельным сортам и годам показал универсальный, т. е. не зависящий от года и сорта, характер зависимости относительной устойчивости от температуры $R_0(T)$, соответствующий известным данным о том, что закаливание озимых пшениц начинается при 12 град, достигает насыщения при –10 град. Предпо-

жим, что наблюдаемая при каждой температуре устойчивость соответствует температуре текущей декады (т. е. пренебрежем ограниченностью скорости реакции). Тогда полученная линейная закономерность означает линейный характер зависимости потенциальной устойчивости от температуры:

$$R = k \cdot S_0 \cdot (-54.55 + 4.55 \cdot T)$$

Где k – коэффициент влияния сорта; S_0 – коэффициент влияния года, $-23^\circ\text{C} \leq R \leq -4^\circ\text{C}$.

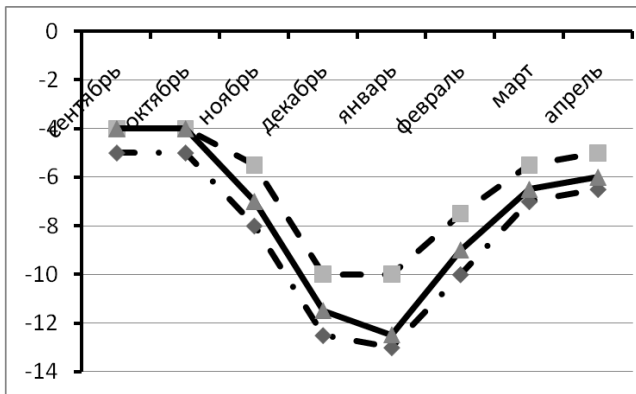
Усредненные параметры сорта и года приведены в табл. 1. Сезон 1968–1969 гг. был для перезимовки наилучшим, т. к. осенью 1968 температурный режим октября и первой декады декабря был благоприятен для закаливания, среднесуточная температура воздуха в октябре была в 4 раза ниже, чем в 1967 г., в 1967 была очень теплая осень, 1969 имел неустойчивый температурный режим в начале зимы. Сорта ранжировались в соответствии с известной морозостойкостью. Расчитанная с усредненными параметрами проверка показала отражение моделью основных тенденций динамики озимых – рис. 1.

Сорта, проявляющие зимой большую устойчивость, сохраняющие к исходу зимы большую часть популяции, медленнее растут весной, т.к. на этот момент у них меньшая часть запасных веществ доступна для роста вегетативной массы. Модель не учитывает потерь на дыхание, но известно, что они пропорциональны массе запасных веществ, т.е. менее устойчивые сорта больше расходуют на дыхание, при серии оттепелей это истощает популяцию. Эффективность адаптации сорта к низким температурам зависит от величины и скорости нарастания экстремальной нагрузки – в суровых или нестабильных условиях более выгодна мобилизация веществ в протекторную структуру до весны, при несильных морозах достаточно небольшой защиты.

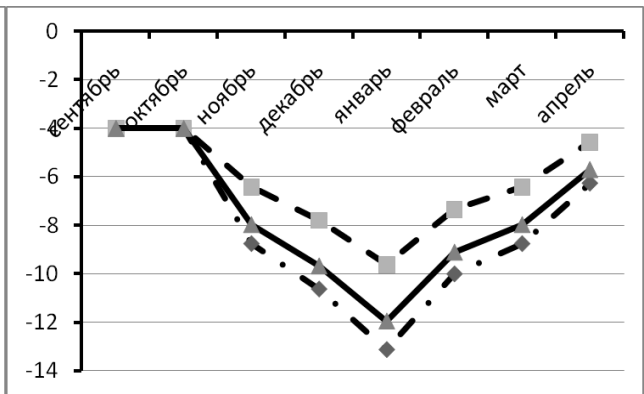
Таблица 1

Коэффициенты влияния сорта и года на морозостойкость

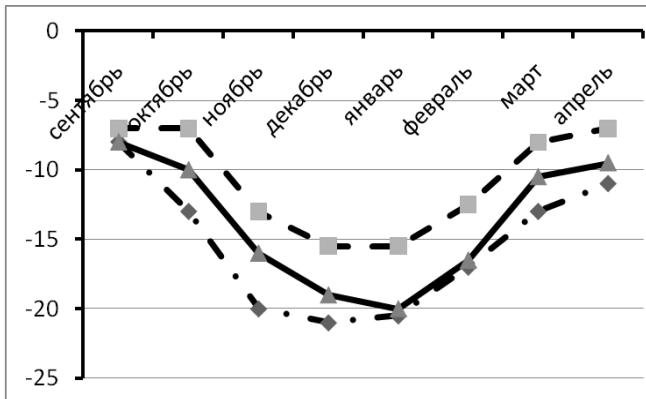
Год	Коэффициент влияния года	Коэффициент влияния сорта		
		Ульяновка	Безостая 1	Боровичская
1967/1968	0.12	1.12	0.85	1.03
1968/1969	0.21	1.17	0.80	1.04
1969/1970	0.18	1.12	0.85	1.04
Среднее сорт		1.14	0.83	1.03



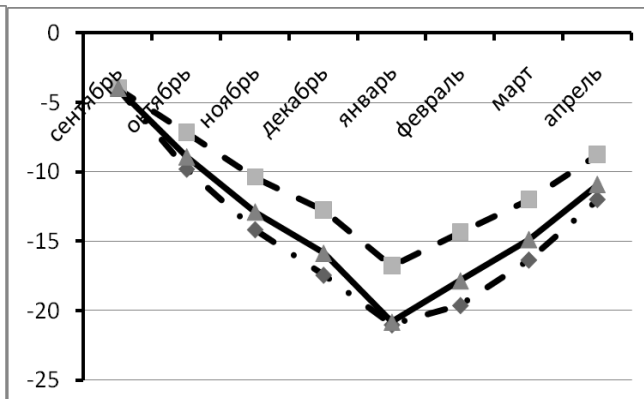
1967–1968 гг.: эксперимент



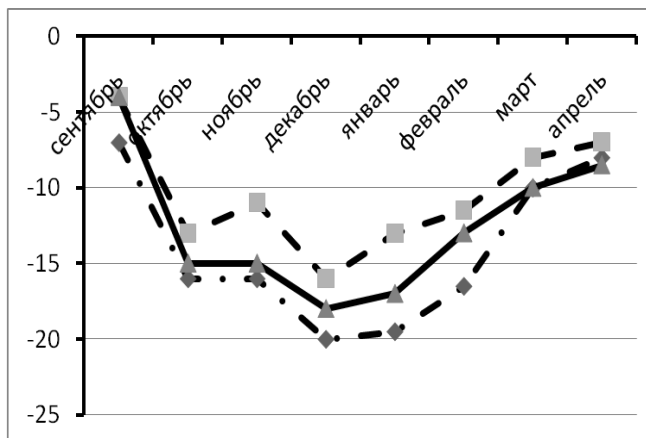
расчет



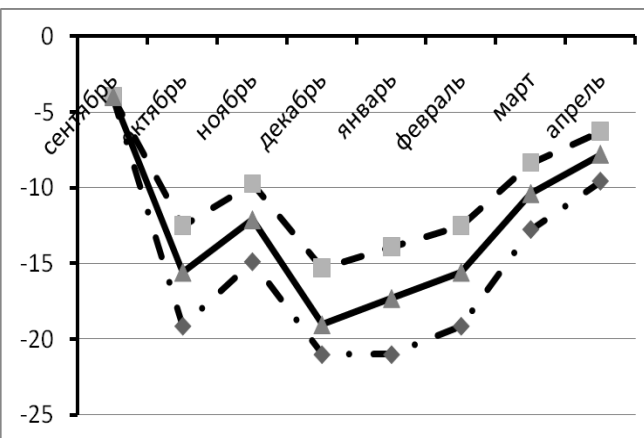
1968–1969 гг.: эксперимент



расчет



1969–1970 гг.: эксперимент



расчет

Рис. 1. Расчетная и экспериментальная динамика устойчивости озимых пшениц к морозам

- · - - - Ульяновка
- - - - Безостая 1
- Борovichская

Литература

Виноградова В. В. Динамика морозоустойчивости озимой пшеницы и выбор срока сравнительной оценки сортов по этому признаку // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос, 1976. С. 132–137.

Новикова Л. Ю. Модельный анализ разнообразия адаптивной реакции систем (на примере низкотемпературной адаптации озимых злаков) // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 229–231.

Туманов И. И. Физиология закаливания и морозостойкости растений. М.: Наука, 1979. 350 с.

Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа: Гилем, 2001. 160 с.

Швытов И. А., Новикова Л. Ю. Математическая модель морозостойкости озимых растений // Моделирование процессов и систем в отраслях АПК. Вып. 2. 1993. С. 32–33.

ФЛОРА ПИЖЕМСКОГО КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА (ПОДЗОНА СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

В. А. Канев

Институт Биологии Коми НЦ УрО РАН, kanev@ib.komisc.ru

Для сохранения в подзоне северной тайги уникального долинного комплекса среднего Тимана был создан Пижемский комплексный (ландшафтный) заказник, постановлением СМ Коми АССР от 29 марта 1984 г., № 90. Заказник расположен (32,6 тыс. га) в Усть-Цилемском р-не, в подзоне северной тайги, в долине р. Печорская Пижма (от истока до д. Скитская), в пределах запретных полос (1 км). Охраняются характерные формы карстового рельефа, долинные леса – лиственничные, еловые, сосновые, березовые, а также пойменные первичные луга, болота ключевого питания, флористические скальные комплексы с редкими, реликтовыми и эндемичными видами, богатая фауна, в том числе ценный промысловый вид ихтиофауны – семга и места их обитания. Границы заказника проходят по внешней кромке водоохраных лесных полос шириной до 1 км по каждому берегу р. Печорская Пижма (Кадастр охраняемых природных..., 1993).

Летом 2001 г. в рамках работ по инвентаризации особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Коми были проведены ботанические исследования в «Пижемском» комплексном заказнике.

Флора сосудистых споровых, голосеменных и цветковых растений комплексного заказника «Пижемский» насчитывает 398 видов, относящихся к 166 родам и 63 семействам. Сосудистые споровые представлены 25 видами, голосеменные – 5, покрытосеменные – 368. Соотношение двудольных и однодольных составляет 2.5:1. Другие показатели систематической структуры флоры показаны в табл.

Систематическая структура флоры заказника «Пижемский»

Показатели	Число видов (доля, %)
Споровые сосудистые	25 (6.3)
Голосеменные	5 (1.3)
Покрытосеменные:	368 (92.4)
однодольные	105 (26.3)
двудольные	263 (66.1)
Число	
видов	398
родов	212
семейств	69
Пропорции флоры	1 : 3 : 5.8
Родовой коэффициент (%)	53.3
Родовая насыщенность	1.88
Число видов в 10 ведущих семействах	219 (55)

К ведущим семействам, обладающим наибольшим видовым разнообразием, относятся *Cyperaceae*, *Poaceae* и *Asteraceae*, насчитывающие от 28 до 40 видов. На 4 и 5-м местах находятся сем. *Rosaceae* и *Ranunculaceae*, имеющие в своем составе соответственно 26 и 19 видов. Далее следуют сем. *Caryophyllaceae* и *Salicaceae*, имеющие одинаковое число видов (по 18), и сем. *Scrophulariaceae* (14). Десятку ведущих семейства замыкают сем. *Ericaceae* и *Fabaceae* с 12 и 10 видами соответственно. Всего ведущие семейства включают 55% видов флоры.

Наиболее богаты по составу родов семейства: *Asteraceae* (20), *Poaceae* (19), *Rosaceae* (14), *Ranunculaceae* (10), *Caryophyllaceae* (10), *Orchidaceae* (8), *Ariaceae* (8) и *Ericaceae* (7). Больше всего видов в родах *Carex* (30), *Salix* (17) и *Viola* (10), далее следуют *Poa* (8), *Ranunculus* (7) и др. Родовая насыщенность (среднее число видов в роде) составила 1.88.

Географический анализ флоры по составу широтных групп показал преобладание бореальных видов (*Picea obovata*, *Rosa acicularis*, *Rumex acetosa*, *Aconitum septentrionale* и др.), к числу которых относится более 60% выявленных сосудистых растений. Суммарное участие северных широтных групп составило более 22%, из аркто-альпийских видов (9.8%) встречаются *Poa alpina*, *Salix hastata*, *Viola biflora*, из арктических (1.6%) – *Carex glacialis*, *Tofieldia pusilla*, а из гипоарктических (10.9%) – *Avenella flexuosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Euphrasia frigida*.

Южные широтные группы включают неморальные, неморально-бореальные и лесостепные виды, в общей сложности их доля достигает 5.7%. Неморальных видов во флоре всего 1.1% (*Stellaria nemorum*), а неморально-бореальных немного больше – 2.7% (*Padus avium*, *Melica nutans*). Лесостепных видов также немного – всего 1.9% (*Astragalus danicus*, *Allyssum obovatum*).

Полизональная группа более разнообразна по составу, доля ее во флоре достигает 9%. К ней относятся сорные (*Equisetum arvense*, *Chenopodium album*, *Cerastium holosteoides*, *Urtica dioica*) и водные (*Potamogeton alpinus*, *Callitriche*

palustris, *Myriophyllum spicatum* и др.) растения. Два вида (*Carex alba*, *Asplenium viride*) относятся к бореально-горной группе, а три вида (*Gypsophyla uralensis*, *Pedicularis uralensis*, *Thymus taljievii*) являются эндемиками.

Среди долготных групп флоры заказника «Пижемский» первое место по видовому богатству занимает голарктическая (*Huperzia selago*, *Carex limosa*, *Omalotheca sylvatica*, *Menyanthes trifoliata*), ее доля составляет 40%. Второе место принадлежит видам евроазиатской группы, доля которых составляет 38.6%. Среди ее представителей можно упомянуть *Diplazium sibiricum*, *Scutellaria galericulata*, *Delphinium elatum*, *Carex vesicaria*. Доля видов европейского распространения (*Alnus incana*, *Viola epipsila*, *Trollius europaeus*) существенно ниже, чем каждой из двух предыдущих (11.5%). Азиатские, преимущественно сибирские, ареалы имеют 7% видов (*Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Calamagrostis purpurea*, *Aster sibiricus*), однако именно сибирские хвойные породы определяют характер растительного покрова заказника. Космополитная группа (*Plantago major*, *Poa annua*, *Sagina procumbens*) составляет незначительную долю – 2.6%.

Проведенный ценотический анализ флоры заказника позволил выделить ряд цено типов. Больше половины видов относится к луговому (*Chaerophyllum prescottii*, *Leucanthemum vulgare*, *Alopecurus pratensis*) и лесному (*Melica nutans*, *Spiraea media*, *Trientalis europaea*) цено типам – 30.1 и 31.7% видов соответственно. В промежуточной лесо-луговой группе (*Moehringia lateriflora*, *Melampyrum pratense*) число видов в несколько раз меньше, чем в каждой из двух предыдущих (8.4%). Болотный цено тип (14% видов) включает, кроме собственно болотных растений (*Rubus chamaemorus*, *Oxycoccus palustre*, *Thyselium palustre*), также лугово-болотные (*Carex caespitosa*) и лесо-болотные (*Vaccinium uliginosum*, *Carex globularis*) виды. Водных растений вместе с прибрежно-водными (*Potamogeton alpinus*, *Butomus umbellatus*, *Hippuris vulgaris*) меньше, чем болотных (7.7%). Довольно небольшой показатель (5.6%) участия сорных видов (*Androsace filiformis*, *Cirsium setosum*, *Chenopodium album*) свидетельствует о малом антропогенном воздействии на флору заказника. Типично скальных видов немного, всего 2.5% (*Cystoporis fragilis*, *Woodsia glabella*, *Carex ornithopoda*), они произрастают исключительно на выходах коренных пород.

Основной жизненной формой являются травы, к которым относится свыше трех четвертей биоморфологического состава флоры (85.7%). Большая часть трав – 80.4% – многолетние (*Trollius europaeus*, *Veronica longifolia*, *Achillea millefolium*). Одно-двулетних растений (*Poa annua*, *Poa trivialis*, *Stellaria media*, *Erysimum cheiranthoides*) на порядок меньше – 5.3%. Все древесные жизненные формы насчитывают 14.3% видов, из них деревьев всего 3.8% (*Larix sibirica*, *Betula pubescens*, *Picea obovata*), кустарников чуть больше – 6.4% (*Daphne mezereum*, *Salix phylicifolia*, *S. bebbiana*, *Juniperus communis*). Довольно разнообразен набор кустарничков – 4.1% (*Andromeda polifolia*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium myrtillus*), некоторые из них играют существенную роль в растительном покрове лесов и болот бассейна. Во флоре имеются два вида полукустарничков – *Oxycoccus microcarpus*, *O. palustris*.

Выделение экологических групп растений проводили на основе данных об их отношении к фактору увлажнения. Более половины видов, зафиксированных во флоре заказника «Пижемский», относится к мезофитам (57.8%). Это такие растения, как *Salix caprea*, *Trifolium pratense*, *Delphinium elatum*, *Leucanthemum vulgare*. Растений сухих местообитаний, т. е. ксеромезофитов, в несколько раз меньше – 7.5% (*Festuca ovina*, *Silene tatarica*, *Oberna behen*). Пятая часть видов принадлежит к группе гигромезофитов – 7.2% (*Carex nigra*, *Valeriana wolgensis*). Значительна (22.8%) и доля гигрофитов (*Caltha palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scirpus sylvaticus*). Небольшое число таксонов принадлежит к гидрофитам – 1.5% (*Scirpus lacustris*, *Cicuta virosa*, *Sparganium emer-sum*) и гидатофитам – 3.2% (виды рода *Potamogeton*, *Utricularia vulgaris*, *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar lutea*). Все гигро- и гидрофильные экологические группы составляют более одной трети флоры.

На территории заказника «Пижемский» выявлены 33 вида сосудистых растений, взятые в регионе под охрану и включенные в Красную Книгу РК (2001). Среди охраняемых растений заказника большую часть составляют виды реликтового скального флористического комплекса. Среди них единственный вид с высшей – 1 категорией охраны или находящийся под угрозой исчезновения – *Hypopitys monotropa* (выявлен в 2001 г.). К группе сокращающих свою численность (2 категория охраны) относятся 7 видов, среди которых внесенный в Международную Красную Книгу *Cypripedium calceolus*, эндемики Урала и Северо-Востока европейской части России (*Gypsophila uralensis* и *Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum*, *Thymus talijevii*) и др. Пять видов (*Primula farinosa*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Pedicularis uralensis*, *Seseli condensatum*, *Woodsia alpina*) являются редкими, их популяции малочисленны и распространены на ограниченной территории (категория 3 (R)). Не определен статус охраны в связи с отсутствием достаточных сведений о состоянии для 3 видов заказника (*Silene nutans*, *Eleocharis quinqueflora*, *Juncus stygius*). Остальные виды относятся к восстанавливающимся или восстанавливаемым (категория 5(Cd)) – *Anemone sylvestris*, *Asplenium viride*, *Aster alpinus*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex alba*, *Carex glacialis*, *Cotoneaster uniflorus*, *Dryas octopetala*, *Dryas punctata*, *Epilobium alsinifolium*, *Hedysarum arcticum*, *Inula salicina*, *Silene paucifolia*, *Thalictrum alpinum*, *Viola collina*, *Viola mauritii*, *Woodsia glabella*.

Литература

Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 1993. 192 с.

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

ФЛОРА СВЕТЛИНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА (ПОДЗОНА СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

В. А. Канев

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, kanev@ib.komisc.ru

Для охраны реликтового флористического комплекса скальной растительности (на выходах известняков карбона), включающий редкие и эндемичные виды Красной книги Республики Коми, был учрежден ботанический заказник «Светлый», расположенный на границе Удорского и Усть-Цилемского районов Республики Коми, в подзоне северной тайги, постановлением СМ Коми АССР от 29 марта 1984 г., № 90. Кроме того, охраняются долинные лиственничники (которые считаются реликтом ривюрмской ледниковой эпохи), пойменные ельники, первичные березняки, естественные крупнотравные луга. Границы заказника проходят по внешним кромкам лесных водоохраных полос шириной 1 км по каждому берегу р. Светлая (правый приток Пижмы) на участке от устья до впадения р. Бобровая (6 км от устья). Площадь заказника 160 га. (Кадастр..., 1993).

Светлая – правый приток Печорской Пижмы, общая протяженность которого составляет около 40 км. Она принимает несколько притоков – Бобровая, Павьюга, Устьяна. Бассейн Светлой располагается на восточном макросклоне Четласского Камня (Средний Тиман), в ее верховьях отмечена самая высокая точка Тимана – 487.4 м абсолютной высоты. Для этой реки характерно быстрое течение, каменистое дно и множество перекатов. Перепад высот в ее низовьях достигает 12–13 м на 10 км. Название «Светлая» дано этой реке не зря – чистая вода течет по плитам светлых известняков среднего и нижнего карбона. Ближе к устью по ее берегам известняки образуют высокие скалы (Лащенкова, Непомилуева, 1982).

Обнажения заказника были обследованы ботаниками Института биологии Коми НЦ УрО РАН – А. Н. Лащенковой (1961), А. Н. Лащенковой, Н. И. Непомилуевой и А. Н. Лавренко (1979). Их внимание привлекли выходы известняков на расстоянии 3–7 км от устья р. Светлая, где было отмечено более 90 видов высших споровых и цветковых растений. При этом почти половина из зарегистрированных видов в лесной зоне характерна для скалистых обнажений речных берегов. Эти участки и было рекомендовано сохранить (Лащенкова, Непомилуева, 1982).

Летом 2001 г. в рамках работ по инвентаризации особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Коми были проведены ботанические исследования в «Светлинском» ботаническом заказнике.

Флора сосудистых споровых, голосеменных и цветковых растений заказника «Светлый» насчитывает 222 вида, относящихся к 129 родам и 53 семействам. Сосудистые споровые представлены 15 видами, голосеменные 4, покрытосеменные 203. Соотношение числа двудольных к однодольным составляет 3:1. К ведущим семействам, обладающим наибольшим видовым разнообразием, относятся *Poaceae*, *Asteraceae* и *Cyperaceae*, на 4 и 5 местах нахо-

дятся *Rosaceae* и *Ranunculaceae*, что характерно для таежных флор европейского Северо-Востока. Интересной особенностью флоры заказника является высокое видовое разнообразие семейства *Fabaceae* и *Ericaceae*. В десятку ведущих семейств также входят *Caryophyllaceae*, *Salicaceae* и *Scrophulariaceae* (табл.). Всего ведущие семейства включают 58.5% видов флоры.

Таблица

Ведущие семейства и рода во флоре заказника «Светлый»

Ведущие семейства	Число видов (%)	Ведущие роды	Число видов (%)
<i>Asteraceae</i>	18 (8.1)	<i>Carex</i>	16 (7.2)
<i>Poaceae</i>	18 (8.1)	<i>Salix</i>	9 (4)
<i>Cyperaceae</i>	17 (7.6)	<i>Viola</i>	6 (2.7)
<i>Rosaceae</i>	16 (7.2)	<i>Equisetum</i>	5 (2.2)
<i>Ranunculaceae</i>	13 (5.8)	<i>Pedicularis</i>	4 (1.8)
<i>Fabaceae</i>	11 (5)	<i>Lusula</i>	3 (1.3)
<i>Caryophyllaceae</i>	10 (4.5)	<i>Ranunculus</i>	3 (1.3)
<i>Salicaceae</i>	10 (4.5)	<i>Potentilla</i>	3 (1.3)
<i>Scrophulariaceae</i>	9 (4)	<i>Thalictrum</i>	3 (1.3)
<i>Ericaceae</i>	9 (4)	<i>Vaccinium</i>	3 (1.3)

Показатель родовой насыщенности (1.7) указывает на большое родовое разнообразие флоры резервата. Наиболее богаты видами роды *Carex* и *Salix*, что подтверждает таежные черты флоры. Около 100 родов являются одновидовыми – *Veronica*, *Senecio*, *Linnea* и др.

Географический анализ флоры показал преобладание видов бореальной широтной группы (*Picea obovata*, *Rosa acicularis*, *Rumex acetosa*, *Aconitum septentrionale* и др.), включающей более 60% видов. Суммарное участие растений северных широтных групп составило более 20%. Из аркто-альпийских видов (11.8%) в заказнике встречаются *Woodsia glabella*, *Salix hastate*, *Viola biflora*, арктических (0.7%) – *Carex glacialis*, а из гипоарктических (11.1%) – *Avenella flexuosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Euphrasia frigida*, *Cystopteris fragilis*. Виды этих групп являются реликтами. В целом показатель участия северных широтных групп во флоре заказника выше, чем в других таежных флорах нашей республики. Это связано с разнообразием экологических условий на скальных обнажениях, где находят прибежище северные реликты.

Южные широтные группы составляют в общей сложности 8% списка флоры. Среди них – неморально-бореальные (*Milium effusum*, *Melica nutans*, *Gymnocarpium robertianum*), неморальные (*Carex digitata*) и лесостепные (*Astragalus danicus*, *Anemone sylvestris*). Виды южных широтных групп наиболее типичны для зоны широколиственных лесов, в заказнике являются реликтами климатического оптимума голоцена.

Полизоная группа имеет малое количество видов, к ней относятся сорные (*Cerastium holosteoides*, *Urtica dioica*) и водные (*Potamogeton alpinus*, *Callitriche hermaphroditica*) растения. Два вида относятся к бореально-горной группе (*Carex alba*, *Asplenium viride*), а три (*Gypsophyla uralensis*, *Pedicularis uralensis*, *Thymus taljievii*) являются эндемиками Северо-Востока европейской части России.

Среди долготных групп во флоре заказника «Светлый» первое место по видовому богатству занимает евразийская фракция (*Empetrum hermaphroditum*, *Delphinium elatum*, *Carex vesicaria*), к которой принадлежат 40% сосудистых растений. Второе место занимает голарктическая группа, объединяющая 38.6% растений (*Bistorta major*, *Rubus arcticus*, *Pyrola rotundifolia*). Доля видов европейского распространения (*Viola epipsila*, *Angelica archangelica*, *Polygala amarella*, *Trollius europaeus*) существенно ниже, чем каждой из двух предыдущих (11.4%), Азиатские, преимущественно сибирские, ареалы имеют около 10% видов (*Calamagrostis purpurea*, *Aster sibiricus*, *Paeonia anomala*), однако именно сибирские хвойные породы (*Larix sibirica*, *Picea obovata*), являющиеся эдификаторами лесных экосистем, определяют облик растительного покрова заказника. Космополитные виды во флоре отсутствуют. Обычно растения этой группы представлены среди сорных видов, поэтому можно сделать заключение о слабом антропогенном воздействии на флору заказника.

Анализ флоры заказника позволил выявить роль, которую принимают в ее формировании виды разных ценологических групп. Больше половины видов относятся к луговому (*Leucanthemum vulgare*, *Alopecurus pratensis*, *Parnassia palustris*) и лесному (*Melica nutans*, *Spiraea media*, *Trientalis europaea*) ценотипам. Луговые растения в заказнике приурочены в основном к бечевникам. В промежуточной лесо-луговой группе (*Moehringia lateriflora*, *Melampyrum pratense*) число видов в несколько раз меньше, чем в каждой из двух предыдущих. Относительно высоко количество видов скальных обнажений (*Cotoneaster uniflorus*, *Dryas octopetala*, *Gypsophyla uralensis*, *Silene paucifolia*), которые отсутствуют в других таежных флорах. Болотных видов немного, это связано со слабой заболоченностью данной территории, они произрастают в заболоченных сфагновых лесах, на бечевниках (*Oxycoccus palustre*, *Carex caespitosa*, *Vaccinium uliginosum*). Еще меньше водных и прибрежно-водных видов (*Potamogeton alpinus*, *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*). Довольно маленький показатель участия сорных (*Erigeron acris*, *Lamium album*) свидетельствует о малом антропогенном воздействии на флору заказника.

Основной жизненной формой являются травы, включающие более трех четвертей ее состава, большая часть трав многолетние (*Trollius europaeus*, *Veronica longifolia*, *Achillea millefolium*), одно- двулетних растений очень мало (*Melampyrum pratense*, *M. sylvaticum*, *Erysimum cheiranthoides*). Все древесные жизненные формы насчитывают 38 видов, из них деревьев всего 9 (*Sorbus aucuparia*, *Betula pubescens*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*), кустарников чуть больше (*Daphne mezereum*, *Salix phylicifolia*, *S. recurvigemma*, *Lonicera pallasii*). Хотя древесных растений по числу относительно немного, ведущая ценологическая роль принадлежит именно им. Они образуют основной ярус господствующих в заказнике лесных сообществ – лиственничников, ельников, березняков. Довольно разнообразен и набор кустарничков (*Andromeda polifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Linnaea borealis*, *Vaccinium myrtillus*). Некоторые из них играют существенную роль в травяно-кустарничковом покрове лесов и сообществ скальных обнажений.

Выделены экологические группы растений по их отношению к фактору увлажнения. Более половины видов относится к мезофитам (*Salix caprea*, *Trifolium pratense*, *Delphinium elatum*, *Leucanthemum vulgare*). Растений сухих местообитаний – ксеромезофитов, в данной флоре больше, чем в других. Это растения скальных обнажений – *Thymus taljievii*, *Silene paucifolia*, *Viola arenaria*, *Astragalus danicus*, *Potentilla kuznetzowii*. Лишь небольшая часть видов принадлежит к группам растений сырых местообитаний – гигромезофитам (*Valeriana wolgensis*), гигрофитам (*Caltha palustris*), гидрофитам (*Cicuta virosa*, *Sparganium emersum*) и гидатофитам (*Potamogeton gramineus*). Это связано со слабой обводненностью и заболоченностью данной территории.

В целом показатели систематического, географического, ценотического, биологического и экологического анализа флоры флористического заказника «Светлый» указывают на сходство с другими таежными флорами Северо-Востока европейской части России. Вместе с тем выявлен ряд особенностей: увеличение доли северных видов, высокое видовое разнообразие семейств *Fabaceae* и *Ericaceae*.

В ботаническом заказнике «Светлый» отмечено 20 видов цветковых и споровых растений, внесенных в Красную книгу Республики Коми (1998). В основном это виды реликтового скального флористического комплекса. Из них шесть видов с категорией охраны 2(V), или сокращающих свою численность (*Cypripedium calceolus*, *Cypripedium guttatum*, *Epipactis atrorubens*, *Paeonia anomala*) среди которых отмечены эндемики европейского Северо-Востока России и Урала: *Gypsophila uralensis*, *Thymus taljievii*. Два редких вида (*Dracopcephalum ruyschiana*, *Seseli condensatum*), имеющих малую численность популяций или распространенных на ограниченной территории, относятся к группе 3 (R). Остальные виды (из группы восстанавливающих численность, категория охраны 5 (Cd)) нуждаются в биологическом надзоре (*Anemone sylvestris*, *Asplenium viride*, *Carex alba*, *Carex glacialis*, *Cotoneaster uniflorus*, *Dryas octopetala*, *Hedysarum arcticum*, *Silene paucifolia*, *Thalictrum alpinum*, *Viola collina*, *Woodsia glabella*).

Литература

Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 1993. 192 с.

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

Лашенкова А. Н., Непомилуева Н. И. Редкие растительные сообщества Среднего Тимана, нуждающиеся в охране // Охрана и рациональное использование растительных ресурсов на Севере. Сыктывкар, 1982. С. 28–36.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ СОСНОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

Е. Н. Плюснина

Сыктывкарский государственный университет, kateplus@mail.ru

Исследования проводились на территории Ляльского лесоэкологического стационара. Стационар расположен в подзоне средней тайги (62°17' с. ш., 50°40' в. д.) в Княжпогостском районе Республики Коми. Климат умеренно прохладный, количество осадков преобладает над испарением. На территории стационара преобладают подзолистые почвы (Биопродукционный..., 2001).

Цель исследования состояла в оценке видового разнообразия растений сосняков шести типов: лишайникового, бруснично-зеленомошного, черничного свежего, разнотравно-черничного, чернично-сфагнового, осоково-долгомошно-сфагнового.

Сосняк лишайниковый имеет древостой, состоящий из *Pinus sylvestris* (10С). Возраст деревьев около 100 лет. Средняя высота 16 м, средний диаметр – 25 см. (Торлопова, Робакидзе, 2003). Подлесок представлен единичными особями ивы. В подрост входит сосна. Разреженный травяно-кустарничковый ярус включает 10 видов растений, среди которых *Arctosaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Antennaria dioica*, *Agrostis tenuis*, *Carex ericitorum* и ряд других. Сплошной мохово-лишайниковый покров представлен в основном кустистыми лишайниками рода *Cladonia*. Почва – железистый подзол.

Сосняк бруснично-зеленомошный. Данный лесной массив располагается также на восточном склоне к р. Вымь. В состав древостоя входят *Pinus sylvestris* и *Betula pubescens* в соотношении 10С+Б. Возраст деревьев 70-80 лет, их средняя высота 15 м. Подлесок включает единичный сухостой ивы. Подрост состоит из ели, сосны и березы. Травяно-кустарничковый ярус с проективным покрытием 80% составлен 8 видами с преобладанием *Vaccinium vitis-idaea*. Мохово-лишайниковый ярус, покрывающий около 80% площади массива включает семь видов мхов и два вида лишайников с доминированием *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysteam*.

Сосняк черничный свежий находится на пологом западном склоне к р. Ачим, насаждение послерубочного и слепожарного происхождения. Произрастает он на иллювиально-железистой подзолистой почве. Древостой представлен *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и *Populus tremula* и имеет состав 9С1Б+Ос. Возраст деревьев 50–80 лет, средняя их высота 19 м. Подлесок развит слабо и представлен можжевельником (*Juniperus communis*). В подросте участвует в основном ель (Торлопова, Робакидзе, 2003). Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 60% и представлен 16 видами сосудистых растений. Среди них доминируют *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea*. Мохово-лишайниковый покров с проективным покрытием около 80% включает 6 видов мхов с преобладанием *Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysteam*.

Сосняк разнотравно-черничный расположен на вершине увала со слабым уклоном на юго-запад. Имеет послерубочное и послепожарное происхождение. Тип почвы – подзол иллювиально-гумусово-железистый. Древесный ярус сформирован *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и *Populus tremula*, единично встречается *Picea obovata* и описывается формулой 9С1Б+Ос ед.Е. Средний возраст древостоя – 55 лет, средняя высота деревьев составляет 20 м, диаметр – 22 см. Подлесок редкий, включает *Juniperus communis*, *Sorbus aucuparia*, *Salix* sp. Подрост большей частью состоит из ели, а также включает березу, пихту, сосну, осину (Торлопова, Робакидзе, 2003). Напочвенный растительный покров имеет проективное покрытие 60% и состоит из 26 видов трав и кустарничков и 4 видов мхов. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Oxalis acetosella* и *Avenella flexuosa*. Видовой состав мхов: *Dicranum polysteum*, *Polytrichum commune*, *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*.

Сосняк чернично-сфагновый. Сосняк послепожарного происхождения, располагается на восточном склоне к р. Вырь. Поверхность кочковатая с высотой кочек до 40 см. Почва торфянисто-подзолисто-глееватая. Древостой образован *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и *Picea obovata* и имеет состав 10С+Б+Е. Возраст древостоя около 55 лет. Средняя высота примерно 10 м. Подлесок представлен единичными кустами ивы (*Salix* sp.). Подрост состоит из молодняка ели, березы, сосны. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 80%, его образуют семь видов, при чем 6 из них – кустарнички. Доминируют – *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Chamaedaphne calyculata*. Сплошной мохово-лишайниковый покров включает несколько видов мхов (*Sphagnum* sp., *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune* и *Aulacomium* sp.) и два вида лишайников (*Cladonia arbuscula* и *C. rangiferina*).

Сосняк осоково-долгомошно-сфагновый приурочен к западному склону к р. Ачим. Почва – торфянисто-подзолисто-глееватая. Древостой формируют *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* и *Picea obovata* в составе 9С1Б+Е. Возраст деревьев около 80 лет, средняя высота – 13 м. Подлесок не развит. В подросте большое количество усыхающих и сухих деревьев ели и березы, присутствует сосна. Много свежего валежа. Травяно-кустарничковый покров с проективным покрытием до 60% включает всего пятью видами с доминированием осоки (*Carex* sp.). Моховой покров сплошной, состоит из нескольких видов рода *Sphagnum* и представителей зеленых мхов.

Разнообразие видового состава анализировалось с помощью индексов Шеннона, Пилу и Симпсона (табл. 1), которые определяются количеством видов, их относительным проективным покрытием и проективным покрытием растительного покрова в целом (Методы..., 2002).

Индекс Шеннона характеризует энтропию распределения относительных проективных покрытий вида. Максимальные значения он имеет для сосняка лишайникового, сосняка разнотравно-черничного и сосняка черничного свежего и составляют 2.9, 2.8 и 2.4 соответственно, что говорит об относительно равном участии видов в формировании растительного напочвенного покрова. Ве-

роятно, это объясняется отсутствием одного–двух явных доминантов в перечисленных фитоценозах.

Таблица 1

Значения индексов разнообразия для сосняков средней тайги

Тип сосняка	Индекс Шеннона	Индекс Пилу	Индекс Симпсона
Лишайниковый	2.9	0.9	0.07
Бруснично-зеленомошный	2.1	0.7	0.18
Черничный свежий	2.5	0.8	0.11
Разнотравно-черничный	2.8	0.8	0.08
Чернично-сфагновый	2.1	0.8	0.15
Осоково-долгомошно-сфагновый	2.0	0.9	0.16

Одним из показателей доминирования тех или иных видов является индекс Симпсона, рассчитанный для изучаемых типов фитоценозов. Максимальных значений данный индекс достигает при наличии одного явного доминанта и близких к нулю долях участия остальных видов. Соответственно, при полидоминантности или отсутствии явных доминантов индекс Симпсона будет иметь меньшие значения. Действительно, для сосняка лишайникового, сосняка разнотравно-черничного и сосняка черничного свежего величина индекса Симпсона была меньше по сравнению с остальными типами сосняков и составили 0.06, 0.08 и 0.11 соответственно. В то же время, для сосняков чернично-сфагнового, сосняка бруснично-зеленомошного и сосняка осково-долгомошно-сфагнового, характеризующихся наличием двух-трех явных доминантов, значения коэффициента Симпсона имеют более высокие значения и составляют 0.16, 0.18 и 0.16 соответственно.

Следует также отметить, что высокие значения индекса Шеннона для сосняка лишайникового, сосняка разнотравно-черничного и сосняка черничного свежего свидетельствуют о более разнообразном видовом составе растительных сообществ данных фитоценозов. Это факт подтверждает и количество видов, составляющих растительный покров – 25, 30 и 20 соответственно по сравнению 14, 16 и 10 видами, присутствующими в сосняке чернично-сфагновом, сосняке бруснично-зеленомошном и сосняке осково-долгомошно-сфагновом.

Аналогично индексу Шеннона, индекс Пилу характеризует распределение долей участия видов, но без учета их общего количества, являясь показателем выравненности. Типы сосняков с наибольшими значениями данного показателя: лишайниковый, осково-долгомошно-сфагновый и разнотравно-черничный (индекс равен 0.9, 0.9 и 0.8 соответственно).

Анализ разнообразия видов растений напочвенного в изучаемых типах сосняков по коэффициенту сходства видового состава Жаккара и количественному коэффициенту Жаккара (Методы..., 2002) показал, что наибольшим сходством растительного покрова обладают группы сосняк черничный свежий – сосняк разнотравно-черничный – сосняк бруснично-зеленомошный (содержат 11-18 одинаковых видов для пары сообществ) и сосняк бруснично-зеленомошный – сосняк чернично-сфагновый (10 одинаковых видов). В то же время, сосняк осково-долгомошно-сфагновый и особенно сосняк лишайнико-

вый держатся обособленно по разнообразию напочвенного растительного покрова (табл. 2).

Таблица 2

**Значения коэффициентов сходства растительного покрова
для пар разных типов сосняков средней тайги**

$\frac{J^1}{J^2}$	1	2	3	4	5	6
1		$\frac{0.14}{0.09}$	$\frac{0.12}{0.05}$	$\frac{0.17}{0.07}$	$\frac{0.15}{0.06}$	$\frac{0.17}{0.07}$
2			$\frac{0.46}{0.27}$	$\frac{0.31}{0.25}$	$\frac{0.53}{0.18}$	$\frac{0.30}{0.13}$
3				$\frac{0.53}{0.49}$	$\frac{0.25}{0.22}$	$\frac{0.23}{0.14}$
4					$\frac{0.19}{0.15}$	$\frac{0.14}{0.11}$
5						$\frac{0.28}{0.07}$
6						

Примечание: типы сосняков: 1 – лишайниковый, 2 – бруснично-зеленомошный, 3 – черничный свежий, 4 – разнотравно-черничный, 5 – чернично-сфагновый, 6 – осоково-долгомошно-сфагновый; J^1 – коэффициент сходства видового состава Жаккара; J^2 – количественный коэффициент Жаккара.

Литература

- Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. 278 с.
 Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
 Торлопова Н. В., Робакидзе Е. А. Влияние поллютантов на хвойные фитоценозы (на примере Сыктывкарского лесопромышленного комплекса). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 144 с.

ЛИПА В ЛЕСАХ НЕМСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. А. Зубарева, Е. И. Маслов
Вятский государственный гуманитарный университет,
Физико-математический лицей, Киров

Территория Немского района входит в состав подзоны смешанных (широколиственно-хвойных) лесов. Граница этой подзоны с южной тайгой проходит по широте гг. Советск – Нолинск – Нема (Фокин, 1929, 1930). Северную полосу лесов этой подзоны Фокин обозначил как липово-хвойную (липовые рамени); характерными видами в лесах здесь являются липа в древостое и бересклет бородавчатый – в подлеске.

Более продуктивные леса с широколиственными породами были пройдены концентрированными рубками раньше, чем таежные леса центральных и северных районов Кировской области. Самый юг области был обезлесен уже к началу 20-го столетия. Среди малолесных районов этих территорий области

Немский вместе с граничащим с ним на юге Кильмезским районом имеют наибольшие площади лесных земель.

В августе 2007 г. нами были обследованы леса, в древостое которых присутствует липа. Лесной массив находится на междуречье Немды и Лобани на границе с Кильмезским лесничеством.

В квартале 130 (выделы 36–37) находится небольшой участок спелого липняка, Он расположен на пологом склоне к лесному ручью. Почва гумусированная на среднезернистом сером песке. По кадастровым данным Немского лесхоза возраст липы здесь – 90 лет. Высота деревьев 25–32 м, диаметр (на высоте 1,3 м) – до 50 см и более. Состояние деревьев хорошее. Единично встречаются такие же, и еще более могучие, деревья ели. Стволы елей – малосбежистые, высоко очищенные от сучьев. Однако ель усыхает, возможно от возраста. Подлесок и подрост почти отсутствует, среди трав преобладают сныть, медуница, ясменник пахучий и другое дубравное разнотравье, а также папоротники (щитовник мужской, кочедыжник женский и др.). На просеке, рядом с липняком, густые заросли высокорослых трав – аконит, скерда сибирская, чистец лесной, лабазник, папоротники, камыш: лесной.

Преобладают по площади древостой смешанного состава среднего и приспевающего классов возраста. Широколиственные породы – липа, клен, вяз входят во второй и третий ярус, в первом – ель, береза, местами обильная осина. В подлеске единична черемуха (очень мелкие экземпляры), в подросте преобладают липа, клен, вяз, а ель очень малочисленна и в плохом состоянии. В древостое береза значительно уступает ели по высоте. Ель усыхает. На опушке, вдоль лесной дороги, особи ели (гребенчатая форма) приспевающего возраста – в хорошем состоянии.

Характерный вид подлеска липовых раменей – бересклет бородавчатый, обилен и в хорошем состоянии произрастает по опушке вдоль лесной дороги.

Некоторая обедненность видового состава всех ярусов, очевидно, объясняется песчаным субстратом в качестве почвообразующей породы.

Повышенные участки рельефа обследованной территории заняты: сосняками кустарничково-зеленомошными с обильным жизнеспособным еловым подростом.

Литература

Фокин А. Д. Краткий очерк растительности Вятского края // Вятский край. Вятка, 1929. С. 1–20.

Фокин А. Д. Три года работы геоботанического отряда Вятской почвенной экспедиции. Вятское хозяйство, 1930, № 2–3. С. 1–32.

ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ ПРИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ НА ЛУГАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Ю. Маракулина

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар,
marakulina@ib.komisc.ru*

Суходольные луга, имеющие вторичную природу, неустойчивы. При отсутствии режима сельскохозяйственного использования начинается процесс их постепенного зарастания кустарниками, а затем деревьями. При этом происходит комплексное изменение важнейших составляющих биогеоценоза – растительного покрова и почвы. С целью выявления процесса зарастания лугов в подзоне средней тайги Кировской области был подобран модельный участок, представляющий собой однородный по условиям экотоп, включающий формирующийся суходольный луг на залежи и лесные сообщества разного возраста. Параллельно восстановлению лугового фитоценоза, он начал зарастать кустарниками (*Salix phylicifolia* L., *Salix starkeana* Willd., *Salix cinerea* L.) и лиственными деревьями (*Betula pubescens* Ehrh., *Betula pendula* Roth).

От центра травянистого фитоценоза заложили профиль по направлению к спелому лесному сообществу. Помимо луга, молодого березняка (возраст древостоя составляет 30–38 лет) и елово-березового леса (возраст древостоя составляет 50–90 лет) на профиле визуально, по изменению параметров травяного покрова и древостоя, выделили еще несколько экотонных зон. Часть луга, испытывающая наибольшее влияние лесного сообщества и находящаяся в полосе его тени, рассматривали как «предопушечную» зону. За ней следует опушечная зона. По высоте и сомкнутости древесных растений с учетом различий в составе и сложении древесного яруса и травостоя ее подразделили на «наружную» и «внутреннюю» опушку. Таким образом, последовательность зон можно представить следующим образом: луг → «предопушка» → «наружная» опушка → «внутренняя» опушка → молодой березняк → спелый елово-березовый лес.

С использованием экологических шкал Л. Г. Раменского (Экологическая оценка..., 1956) и Д. И. Цыганова (1983) выполнена оценка важнейших экологических параметров. Влажность и общее богатство почв оценивали в шкалах Л. Г. Раменского, режим освещенности, кислотность почв – в шкалах Д. И. Цыганова. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в разных зонах модельного профиля, заложенного в однородном экотопе, экологические условия не остаются неизменными. Это обусловлено разной средообразующей способностью растений. Наиболее стабильным оказался фактор кислотности почв (баллы 6–7). Почвы как лесных, так и лугового сообществ кислые. Мало меняется вдоль профиля показатель увлажнения почв, рассчитанные значения (65–75) лежат в группе ступеней, характеризующих влажнолуговой режим увлажнения. Более выражены градиенты изменения освещенности и общего богатства почв. При продвижении от луга к «предопушечной» и опушечной зонам, а

далее к лесным сообществам происходит уменьшение освещенности (с 3 до 5 баллов) и снижение общего богатства почв (с 11 до 8 ступени).

Однонаправлено, с изменением экологического режима меняется и соотношение экологических групп видов. На участке луг – опушечная зона наиболее заметно участие в формировании растительных сообществ светолюбивых растений, входящих в состав кустарниковой (47–61%) и разреженнолесной (27–37%) свит. В лесных сообществах преобладают виды, приспособленные к обитанию в условиях затенения: представители светлосветлой (26%), густосветлосветлой (24–26%) и тенисто-лесной (3–5%) свит. Виды растений последней из свит характерны только для лесных сообществ. От луга к молодому березняку снижается доля видов, требовательных к общему богатству почв – эутрофов (с 18 до 3%) и эумезотрофов (с 42 до 15%). В спелом лесном сообществе отмечается максимальное участие (21%) растений-олигомезотрофов, которые отсутствуют в зонах луга и «предопушки». Почвы луговой, «предопушечной» и опушечной зон оказались несколько менее кислыми, поэтому доля видов-ацидофилов в растительных сообществах этой части профиля ниже (6–28%), чем в лесных сообществах (9–37%). Соотношение экологических групп, выделяемых по фактору влажности, как и режима увлажнения вдоль модельного профиля в целом, варьирует мало. Абсолютно преобладают мезофиты (67–82%).

Изменение экологических условий приводит также к смене соотношения жизненных форм. По численности во всех зонах преобладают травы (28–33 вида), однако в лесных сообществах закономерно возрастает (с 3 до 11%) доля древесных растений.

Анализ изменения уровня видового богатства фитоценозов вдоль модельного профиля показывает, что оно возрастает в направлении от луга к лесу за счет увеличения (от 31 до 47 видов) разнообразия жизненных форм. При этом наблюдается снижение средней видовой насыщенности с 12 до 9 видов на 0.1 м^2 .

Вдоль профиля меняются значения показателя общего проективного покрытия. От луга к «внутренней» опушке оно снижается с 95–98 до 20%. Такое закономерное уменьшение густоты травяного покрова, скорее всего, вызвано изменением режима освещенности, особенно в зоне «внутренней» опушки, характеризующейся высокой сомкнутостью. В зоне молодого березняка в результате изреживания древесного яруса световой режим становится более благоприятным и ОПП вновь возрастает (до 90%). В спелом елово-березовом лесу травяно-кустарничковый ярус обычно достаточно развит, его покрытие составляет 60–80%.

Высокой общностью видового состава сообществ, рассчитанной с использованием коэффициента Съеренсена-Чекановского, отличаются две группы сообществ. Одна из них включает луг, фитоценозы «предопушечной» и опушечной зон и имеет значение коэффициента, равного 0.5–0.8. Вторая – молодой березняк и спелый елово-березовый лес, значение коэффициента которой равно 0.7. Это свидетельствует о том, что уже в молодых лиственных насаждениях, достигающих 30-летнего возраста, начинает проявляться в полной мере эдифи-

каторная роль древесных растений, приводящая, в свою очередь, к изменению видового состава.

Существенные изменения в процессе сукцессии претерпевает ценотическая роль отдельных видов. Максимальные значения коэффициента участия на большей части профиля (до зоны спелого елово-березового леса) отмечены для *Agrostis tenuis*. При этом на лугу, в «предопушечной» и опушечной зонах этот вид выполнял роль доминанта, а в лесных сообществах хотя и встречался, но уступал лидирующие позиции другим видам.

Наиболее широкую экологическую амплитуду имели 3 вида трав, отмеченных во всех зонах: *Agrostis tenuis* Sibth., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Veronica chamaedrys* L. Некоторые виды (*Stellaria graminea* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Taraxacum officinale* Wigg. и др.) произрастали исключительно на лугу. «Предопушечная» зона небольшая по ширине и составляет 3 м. Возможно, этим обусловлено отсутствие здесь специфических видов. В то же время переходный характер растительности этой зоны подчеркивают виды, зарегистрированные только здесь и на лугу (*Festuca pratensis* Huds., *Alchemilla conglobata* Lindb., *Leucanthemum vulgare* Lam. и др.), а также в «предопушечной» полосе и на опушке леса (*Euphrasia fennica* Kihlm., *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej.). В опушечной зоне присутствовали специфические травянистые растения (*Juncus filiformis* L., *Carex nigra* (L.) Reichard, *Alchemilla acutiloba* Opiz., *Scirpus sylvaticus* L., *Melampyrum pratense* L.).

В лесных сообществах количественное разнообразие травянистых растений практически не изменилось, однако позиции многих светолюбивых видов (*Prunella vulgaris* L., *Achillea millefolium* L., *Hypericum maculatum* Crantz и др.), в том числе *Agrostis tenuis*, ослабели, часть из них выпала из состава травяно-кустарничкового яруса. Их место заняли опушечно-полянны (*Fragaria vesca* L., *Melampyrum sylvaticum*, *Solidago virgaurea* L.) и теневыносливые растения. Последняя группа видов типична для широколиственных и хвойно-широколиственных лесов (*Ajuga reptans* L., *Stellaria holostea* L., *Melica nutans* L., *Asarum europaeum* L.), а также сообществ темнохвойной тайги (*Oxalis acetosella* L., *Trientalis europaea* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt, *Linnaea borealis* L., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L. и др.).

Вдоль рассматриваемого профиля происходят изменения параметров биомассы надземной части травяного и травяно-кустарничкового ярусов растительных сообществ. Данные укосов свидетельствуют, что общая биомасса вдоль профиля снижается в два и более (до пяти) раз (от 629 до 201 г/м²). При этом в лесных сообществах значительно выше (99–174 г/м²), чем на лугу и в опушечной зоне (23–57 г/м²) величина мертвого органического вещества. Одновременно снижается величина живой биомассы травянистых растений (от 572 до 48 г/м²) и возрастает биомасса кустарничков (от 9 до 73 г/м²), характерных только для лесных сообществ, и мхов (от 2 до 34 г/м²).

Изменение вдоль модельного профиля луг – лесное сообщество экологических условий, продуктивности нижних ярусов сообществ, качества опада обуславливают трансформацию почв. Этот процесс прослеживается в морфологическом строении почвенных профилей.

По мере зарастания лугового сообщества и его постепенной смены лесными экосистемами происходит преобразование органогенного слоя почвы. Луговой фитоценоз характеризуется хорошо выраженной луговой почвой, отличительной особенностью которой является наличие отчетливо дифференцированного дернового горизонта (A_d). Анализ морфологии почвенных профилей других зон показывает, что при зарастании луга лиственными деревьями происходит постепенное затухание дернового процесса. При этом уже в зоне «внутренней» опушки дерновый горизонт в почвенном профиле практически не выражен. В силу накопления мертвого органического вещества трав, мхов, и опада листьев, хвои, он начинает преобразовываться в тонкий слой горизонта лесной подстилки (A_0). Мощность его увеличивается от зоны молодого березняка к спелому елово-березовому лесу. Таким образом, на смену дерновым луговым почвам приходят лесные неоподзоленные.

Химический анализ образцов почвы показал, что органогенные горизонты почвенных профилей при продвижении в направлении от луга к лесным сообществам демонстрируют тенденцию к подкислению. Еще одной особенностью почв на отрезке модельного профиля «наружная опушка» – спелый березово-еловый лес является аккумуляция большей части элементов-биогеоценозов в грубогумусовом слое (A_0, A_0A_1). В дерновых луговых почвах распределение элементов-биогеоценозов по почвенному профилю более равномерное. Черты подзолообразовательного процесса не выражены даже в спелом елово-березовом лесу. Формирование подзолистого горизонта при восстановительной сукцессии будет происходить значительно позже, после того как в лесной экосистеме произойдут количественные изменения в структуре растительного сообщества, накоплении отмершего растительного материала определенного качества и преобразовании биологического круговорота органического вещества.

Таким образом, можно заключить, что зарастание суходольных лугов древесными растениями приводит к глубоким изменениям основных компонентов биогеоценоза – растительного сообщества и почвы. Они приобретают строение, типичное для лесного сообщества, к моменту достижения древостоем возраста 30 лет.

Авторы признательны д.б.н. И. Б. Арчевой за консультации при интерпретации описаний морфологического строения почвенных профилей и результатов химического анализа почвенных образцов.

Литература

Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 197 с.

Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков, Н. А. Антипин. М., 1956. 472 с.

ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

И. П. Дьяченко

Башкирский государственный университет, dip40@mail.ru

Вопрос о состоянии и динамике биоразнообразия представляет собой одну из важных проблем современной биологии и экологии. По своей актуальности он не уступает задаче сохранения биоразнообразия, являющегося одним из фундаментальных условий стабильности биоты. Исследование данной проблематики в полном объеме оказывается невозможным без обсуждения механизмов формирования биоразнообразия.

Дело в том, что высокий эволюционный потенциал отдельных групп организмов нередко вступает в противоречие с уровнем их биологического разнообразия в секторе низших таксонов. Это может быть воспринято как отступление от известных следствий прогрессивной эволюции, в частности – признаков биологического прогресса, характер которых в свое время был определен А. Н. Северцовым и его последователями (Шмальгаузен, 1983).

И тем не менее, эмпирические данные о степени видового обилия различных таксонов позволяют установить наличие определенной корреляции между уровнем биологической организации таксона и степенью его биоразнообразия. Так, априори принимая среди царства животных биологически наиболее высокоорганизованную группу хордовых, обнаруживаем её существенное отставание от «низкоорганизованных» групп первичноротых (черви, моллюски, членистоногие и др.) по количеству входящих в нее ныне известных науке видов. Не менее показательным в этом отношении прогнозируемое соотношение в биоте нашей планеты видового обилия грибов, с одной стороны, и сосудистых растений – с другой (обзор см.: Сытник, Вассер, 1992).

В настоящее время исчерпывающего ответа на вопрос о причинности данного феномена, насколько нам известно, не существует. В связи с этим, нами ранее было высказано мнение, что проблема заключается в различиях стратегий приспособительной эволюции, то есть в сфере эколого-генетических механизмов адаптиогенеза, одним из важнейших результатов которого является таксоногенез (Дьяченко, 2001). Дело в том, что филогенетически более древние и примитивные формы-первопроходцы по логике характера своих взаимодействий со средой в процессе адаптиогенеза фактически «прилипали» к экологическому ландшафту среды, заполняя все её рельефные элементы в своем стремлении к пространственной экспансии, которая является одним из наиболее общих принципов прогрессивной биологической эволюции. При этом защита собственной экологической ниши в динамике внутригрупповой (межвидовой) конкуренции обеспечивалась активным процессом узкой специализации – приведением в соответствие эпигенетической траектории определенной группы организмов (их морфофизиологической организации) условиям конкретного комплекса элементов экологического ландшафта среды. Из всего комплекса элементов, каждый из которых обладает определенной степенью авто-

номности, складывается интегрированный канал, который мы условно называем «экологическим креодом».

Именно поэтому в качестве обязательного условия освоения «экокреода» выступает канализация морфогенеза, что приводит к детализации приспособлений с их, как правило, односторонним развитием. В истории приспособительной эволюции все это сопровождалось еще и потерей пластичности, снижением темпов эволюции, что в специальной литературе обозначено термином *теломорфоз* (Шмальгаузен, 1983). Процесс может протекать в любом месте и в любое время, представляя собой эколого-генетическую основу внутригрупповой дифференциации (адаптивной радиации) как начального этапа формирования биоразнообразия внутри каждого вновь возникающего таксона.

До тех пор, пока остаются свободными «экологические креоды», отсутствуют побудительные мотивы дальнейшей прогрессивной эволюции группы. При этом занятые креоды преобразуются в экологические ниши, а последние складываются в пространственные ареалы, которые могут быть узкими или широкими в зависимости от тех или иных обстоятельств абиотического и биотического характера. В этой связи совершенно естественно представляются факты широкого распространения видов, принадлежащих к изначальным, то есть раньше оформившимся, а потому и биологически низкоорганизованным группам. Их ареалы нередко превосходят области распространения более высокоорганизованных таксонов. Данная стратегия приспособительной эволюции может быть обозначена как *аллогенная специализация*. По своей сути она является достаточно пассивным процессом, поскольку интенсивность формообразования прежде всего определяется уровнем расчлененности экологического ландшафта (разнообразием «экологических креодов»), который не может быть бесконечным, а давление внутригрупповой конкуренции в дальнейшем лишь усиливает эффекты специализации..

В конце-концов возможности такой стратегии адаптиогенеза и направления прогрессивной эволюции в истории жизни были исчерпаны, все «экокреоды» распределены между заполнившими их «первопроходцами», а в самом процессе эволюции назрел кризис, инициированный теломорфной утратой пластичности.

В этих обстоятельствах эволюционный прогресс мог получить продолжение только путем преодоления границ сложившихся биомов, ограниченных рамками ассимилированных креодов. Основой для данного события стало формирование в отдельных ветвях филогенетического древа более широких адаптаций общего значения, названных Н. Н. Иорданским (2001) *эпектоморфозами*, создающих предпосылку расширения среды обитания, но существенно не повышающих уровень организации. Обычно они позволяют подняться над первичными «экологическими креодами», уже преобразованными ранее в экологические ниши пионерских таксонов, и организовать своеобразный второй слой экологических зон – «экокреодов» II уровня. Ландшафт этих зон менее рельефен, в связи с чем ассимилирующие их таксоны – менее специализированы, что позволяет им осваивать более широкие пространства, превращая их в собственные ареалы. Вместе с тем, количество подобных зон небесконечно, оно, скорее

всего, значительно уступает многообразию «экологических креодов» I порядка, что не может не отражаться соответствующим образом на многообразии видов второй волны прогрессивной эволюции.

Примерами подобного рода алломорфозов общего значения, скажем, у рыб (*Pisces*), могли выступать: появление плавательного пузыря как динамичной гидростатической системы; преобразование сплошного наружного панциря в облегченный, но эффективный защитный чешуйный покров. Вместе они позволили в свое время перейти ряду представителей этого надкласса позвоночных животных от донного образа жизни к nektonному, существенно расширив круг своих местообитаний, а также способов использования ресурсов среды. Удачно вписывается в систему иллюстраций частных приспособлений общего значения усиление прочности и гибкости кожных покровов у собственно круглых червей (*Nematoda*) путем развития плотной наружной кутикулы, что предопределило их способность заселять толщу осадочного детрита на дне водоемов, проникать глубоко в почву. Особая организация мускулатуры, состоящей только из нескольких продольных тяжей, позволяет им активно продвигаться в узких пространствах между нитями водорослей, гифами мицелия грибов, частицами почвы, внедряться в тело животных через узкие поры, а в растения – через устьица листьев и межклетники тканей. Химическая стойкость кутикулы обеспечивает им возможность эндопаразитизма. Все эти качества позволили данной группе организмов на определенной стадии их эволюции совершить рывок в таксоногенезе, существенно опередив в этом отношении другие группы из когорты типов червеобразных беспозвоночных (плоские черви, немуртины, кольчатые черви). Общее число видов нематод по предположению некоторых исследователей этой проблемы приближается к одному миллиону (Парамонов, 1968).

Достаточно показательным примером особенностей формирования био-разнообразия на базе освоения экологических креодов I и II уровней является переход от стено- к эврибионтности в различных формах её проявления (от моно- к олиго- и полифагии; от моно- к стено- и эвригалинности и т. д.). Тем не менее, во всех приведенных и подобных им случаях специалисты-систематики обнаружили бы лишь незначительные различия в общем плане организации.

В последующем, когда возможности прогрессивной биологической эволюции были исчерпаны на направлениях теломорфоза и эпектогенеза, дальнейший её ход мог быть обеспечен только путем включения механизмов дальнейшего расширения адаптивной зоны. Проводником в этом направлении мог стать механизм канализирующего естественного отбора, направленный на формирование способности преодоления жесткой зависимости индивидуального развития организма от флуктуаций экологического ландшафта среды и обеспечить переход к внутренним регуляторам развития. Таким образом, эта разновидность стабилизирующего отбора определяет формирование стандартного фенотипа в колеблющихся условиях внешней и внутренней среды. Как известно, в эволюционной теории этот процесс назван **автономизацией**.

Автономизация, как нам представляется, могла послужить базой для нового витка таксонотворчества в постоянно обновляющейся биоте, в которой «возрос спрос» на формы с высокоинтегрированным онтогенезом своих пред-

ставителей. При этом механизм автономизации следует понимать в комплексе, включая и явление эмбрионизации онтогенеза. Словом, все то, что делает биологическую систему более устойчивой, а, значит, и менее зависимой от внешней среды.

Это позволяет раздвинуть пределы толерантности и успешно конкурировать со специализированными формами в пределах нескольких частных экологических ниш одновременно. Подобная стратегия эволюции приобретает черты *арогенеза*, хотя она не в полной мере соответствует концепции ароморфоза как предпосылки арогенеза, поскольку не требует принципиальных морфофизиологических перестроек организации. В этом направлении на определенном этапе эволюции вынуждены эволюционировать филогенетически более молодые группы. В данном случае прямая связь между биоразнообразием и уровнем гетерогенности среды вовсе необязательна. Поэтому сплошь и рядом можно наблюдать, как в пределах крупных таксонов наибольшим видовым обилием характеризуются не молодые и прогрессирующие группы, отличающиеся высокоэффективными физиолого-биохимическими регуляторными механизмами развития, а, наоборот, сформировавшиеся в более ранние геологические эпохи таксоны, которые в свое время были вынуждены узко специализироваться с целью овладения и защиты собственной экологической ниши.

Литература

Дьяченко И. П. О стратегиях формирования биоразнообразия // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий /Материалы международной конференции 30–31 янв. 2001 г. Оренбург, 2001. С. 345–346.

Иорданский Н. Н. Эволюция жизни. М., 2001. 431 с.

Парамонов А. А. Класс нематоды или круглые черви (*Nematoda*) // Жизнь животных. М., 1968. Т.1. С. 394–428.

Сытник К. М., Вассер С. П. Современные представления о биологическом разнообразии // Альгология. 1992. Т. 2, № 3. С. 2–17.

Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М., 1983. 360 с.

К ВОПРОСУ ОБ ОТРАЖЕНИИ ОСОБЕННОСТЕЙ ФИТОЦЕНОГЕННОГО ПОЛЯ ВО ФЛОРИСТИЧЕСКОМ И ЭКОБИОМОРФНОМ СОСТАВЕ ФИТОЦЕНОЗА

Н. М. Матвеев, О. В. Пальчик, А. А. Кудым

Самарский государственный университет, ecology@ssu.samara.ru

Как известно, каждое растение формирует в сфере своего средообразующего воздействия специфическое «фитогенное поле» (Уранов, 1965). В сообществе фитогенные поля отдельных особей растений сливаются и образуют «фитоценогенное поле» (Матвеев, 2006). И фитогенные, и фитоценогенные поля изучены недостаточно, чем и продиктовано осуществление данной работы.

Наши исследования проводились на Красносамарском биомониторинговом стационаре Самарского госуниверситета (подзона разнотравно-типчакково-ковыльных степей обыкновенного чернозёма) в июле 2007 г. В центральной ча-

сти поймы р. Самары (Волжской) на аллювиальных суглинистых почвах были заложены 2 трансекты шириной 6 м и длиной 20 м, одна – на стыке луговой степи и вязо-липовой дубравы, другая – на стыке луговой степи и искусственного сосняка. На каждой из трансект мы выделяли вдоль длины по 20 учётных площадей 1х6 м, а в пределах последних – по 6 учётных площадок 1х1 м. На учётной площадке фиксировали представленные в травостое виды и их проективное покрытие. Для учётной площади в целом (1х6 м) рассчитывали среднеарифметическое значение проективного покрытия для каждого вида. С учётом сведений, опубликованных в работе Н. М. Матвеева (2006), все выявленные виды относились к соответствующей биоморфе и экоморфе.

Установлено, что в экотоне между луговой степью и естественной вязо-липовой дубравой теневой структуры в стадии изреживания чётко прослеживается, во-первых, наличие двух различных фитоценогенных полей (лугово-степного и дубравного), а, во-вторых, превалирование средообразующего воздействия дубравы. Так, если на участке луговой степи доминируют *Festuca polesica* Zapal. (покрытие 20.0...35.8%), *Phleum pratense* L. (3.3...19.2%) с участием рудеранта *Falcaria vulgaris* Bernh., то уже через 7 м по направлению к дубраве (с юга на север) существенно снижается доля участия в травостое названных видов, появляется *Fragaria viridis* (Duch.) Weston (18.3...26.7%). На лесной опушке, образованной *Acer tataricum* L. и *Prunus spinosa* L., в травостое остаются *Festuca polesica* Zapal. (покрытие 16.7 → 6.7%) и *Fragaria viridis* (Duch.) Weston (покрытие 20.0 → 8.0%). Опушка занимает две учётные площади, её общая ширина 2 м. По мере продвижения в лес появляются и постепенно увеличивают своё участие в травостое *Glechoma hederacea* L., *Chelidonium majus* L., *Urtica dioica* L., *Aristolochia clematitidis* L., *Melica altissima* L. В фитоценогенном поле дубравы в травостое представлены: *Convallaria majalis* L. (покрытие 1.6...13.3%), *Glechoma hederacea* L. (1.3...13.0%), *Chelidonium majus* L. (1.2...11.0%), *Urtica dioica* L. (1.0...7.6%), *Aristolochia clematitidis* L. (1.3...7.0%), *Melica altissima* L. (8.5...15.0%). Всего в сообществе луговой степи отмечено 19, на лесной опушке и в дубраве – по 15 видов травянистых растений. В экотоне от луговой степи к лесной опушке и к дубраве общее проективное покрытие травостоя уменьшается, кроме гемикриптофитов появляются криптофиты, доля участия которых возрастает, особенно, в дубраве. В луговой степи превалируют плотнодерновинные (доля участия от общего проективного покрытия 34.8%), короткокорневищные (28.0%), стержнекорневые (23.0%), на лесной опушке – короткокорневищные (40.2%) и плотнодерновинные (33.6%), а в дубраве – длиннокорневищные (67.7%) и стержнекорневые (32.3%) травянистые виды. По доле участия (от общего проективного покрытия) в луговой степи преобладают степанты (34.8%), к ним примешиваются рудеранты (23.0%), пратанты (14.2%) и сивланты (28.0%). Последние отражают влияние прилегающей дубравы. В фитоценогенном поле лесной опушки превалируют в травостое сивланты и сивланты-рудеранты (59.8%) с участием степантов (33.6%) и пратантов (6.6%), а в дубраве представлены сивланты и сивланты-рудеранты (71.1%), а также – пратанты (28.9%). В луговой степи доминируют мезотрофы (42.1%), но много олиготрофов (34.8%) и мегатрофов (23.1%), на лесной опуш-

ке в травостое преобладают также мезотрофы (61.2%) с примесью олиготрофов (33.6%), мегатрофов мало (5.2%). В фитоценогенном поле дубравы в травостое господствуют мезотрофы (71.3%) и достаточно много мегатрофов (25.5%). Неодинаковое соотношение данных трофоморф отражает различия в трофности почвы в фитоценогенных полях луговой степи, чернокленово-терновой опушки и вязо-липовой дубравы. В составе гигроморф в луговой степи представлены ксерофиты (34.8%), мезоксерофиты (51.2%), мезофиты (14.0%). Гигротоп оценивается как переходный от суховатого к сухому (0.8 балла). На лесной опушке (по доле участия в травостое) преобладают мезоксерофиты (40.2%), есть также ксерофиты (33.6%), мезофиты (13.8%), гигромезофиты (12.4%), гигротоп оценивается как суховатый (1.0 балл). В фитоценогенном поле вязо-липовой дубравы доминируют мезофиты (71.3%) с участием ксеромезофитов (18.0%) и гигромезофитов (10.7%), гигротоп – свежий (2 балла).

В травостое луговой степи представлены гелиофиты (71.9%) и сциогелиофиты (28.1%), на лесной опушке – гелиофиты (40.2%), сциогелиофиты (45.4%), сциофиты (7.2%), а в вязо-липовой дубраве – гелиофиты (28.8%), сциогелиофиты (43.4 %), сциофиты (17.5 %), гелиосциофиты (10.1 %). В экотоне от луговой степи к лесной опушке и дубраве гелиотоп меняется от переходного от полусветлённого к осветлённому (3.7 балла) до полусветлённого (3.0 балла) и до переходного от полутеневого к полусветлённому (2.8 балла).

На другом участке центральной части поймы р. Самары мы по такой же методике изучали искусственное лесонасаждение из сосны обыкновенной в стадии изреживания, которое было создано на месте луговой степи на аллювиальной суглинистой почве. В сообществе луговой степи по обобщённым усреднённым данным (6 учётных площадей 1x6 м, 36 учётных площадок 1x1 м) преобладают из 15 представленных здесь видов *Fragaria viridis* (Duch.) Weston (покрытие 38.2%), *Festuca polesica* Zapal. (14.9%), *Achillea millefolium* L. (8.0%), *Potentilla argentea* L. (4.5%), *Steris viscaria* (L.) Rafin. (4.1%), *Phleum pratense* L. (4.1%), *Veronica spuria* L. (4.0%).

На стыке с искусственным сосняком в условиях своеобразной опушки, образованной сосновым древостоем и подлеском из *Caragana arborescens* Lam., которая имеет ширину 7 м и охватывает 7 учётных площадей с 42 учётными площадками (1x1 м), отмечено в травостое 11 видов растений, в том числе все вышеназванные. Здесь появляются также *Aristolochia clematitis* L. (покрытие 1.5...7.8%), *Carex supina* Wahlenb. (1.0...1.5%), *Campanula rapunculoides* L. (1.6...2/0%), *Chelidonium majus* L. (1.0...2.5%). При дальнейшем продвижении в лес под пологом чистого соснового древостоя на фоне мощной подстилки из хвои отмечаются единичные особи *Festuca polesica* Zapal., *Aristolochia clematitis* L., *Carex supina* Wahlenb., *Chelidonium majus* L. Биоморфный и экоморфный состав травостоя в экотоне между луговой степью и искусственным сосняком также претерпевает изменения, сходные с теми, что были отмечены нами при переходе от луговой степи к вязо-липовой дубраве.

Литература

Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Изд-во «Самарский университет», 2006. 311 с.

Уранов А. А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. М.-Л., 1965. Т. 1. С. 251–254.

СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ *VACCINIUM VITIS-IDAEA* L. НА ОРГАНИЗМЕННОМ И ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЯХ

Н. Ю. Чиркова

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
n_chirkova@mail.ru*

Тип стратегии – это обобщающая биологическая характеристика, представляющая набор признаков и свойств, благодаря которым вид занимает определенное место в сообществе (Ценопопуляции растений, 1988). Существует несколько подходов к выделению типов стратегий растений: Мак-Лиода – Пианки, Раменского – Грайма, Уиттекера (Миркин и др., 1989).

Наиболее распространенным является тип стратегий Раменского-Грайма (Раменский, 1971; Grime, 1979). Л. Г. Раменский (1935, 1938) и Ф. Грайм (1979) обосновали существование среди растений трех «ценобиотических» типов – виолентов (С-стратеги), эксплерентов (R) и пациентов (S).

Виолентность, пациентность, эксплерентность – важные свойства растений. Существует огромное разнообразие в степени проявления этих свойств у отдельных видов, а также большое разнообразие условий, при которых они проявляются. Наблюдается тесная связь между виолентностью и пациентностью, между эксплерентностью и пациентностью. При прохождении жизненного цикла многолетними поликарпическими растениями происходит смена пациентного состояния на виолентное, а затем смена виолентного состояния пациентным (Работнов, 1992).

По системе Раменского-Грайма *V. vitis-idaea* обладает смешанным типом жизненной стратегии – конкурентно-рудерально-стресс-толерантной (CSR) стратегией с преимущественным преобладанием элементов пациентности.

Показателями пациентности (S) *V. vitis-idaea* на организменном уровне являются: многолетний длиннокорневищный вечнозеленый кустарничек; поликарпическое растение, хамефит; занимает подчиненное положение в фитоценозе; длительный онтогенез (при неблагоприятных условиях – сокращенный путь онтогенеза с пропуском генеративного периода); продолжительный вегетационный период, преимущественно бесполой тип размножения; частичная замена энтомофилии автогамией и гейтоногамией; распускание цветков и цветение неравномерное, растянутое; цветение и плодоношение не ежегодное (в неблагоприятных условиях отсутствует, например, в высокополнотных насаждениях).

Показателями пациентности (S) *V. vitis-idaea* на популяционном уровне являются: узкорезализованная экологическая ниша; поддержание популяции осуществляется за счет вегетативного размножения (в природных популяциях

отсутствуют условия, необходимые для прорастания семян), банк семян в почве отсутствует; возрастной спектр нормальный неполночленный (отсутствуют проростки и ювенильные особи), двухвершинный; размерная пластичность низкая; физиолого-биохимический тип реагирования на стресс, засухоустойчивость, морозо- и зимостойкость; в онтогенетической стратегии проявляется защитная компонента.

Черты виолентности (С) проявляются в следующем: *V. vitis-idaea* – доминант или содоминант травяно-кустарничкового яруса хвойных и смешанных, реже лиственных лесов; вид способен длительное время удерживать занятую территорию за счет высокой плотности особей; наличие корневищ позволяет быстро разворачивать надземные побеги с ассимилирующими листьями. Проявлением виолентности также является быстрый ростовой отклик базальных и корневищных побегов *V. vitis-idaea* на обогащение ресурсами отдельных участков пространства, высокая относительная скорость роста, что было экспериментально показано в ряде работ (Буткус и др., 1985; Волчков, 1985; Мянни, 1985; Даубарас, 1989). *V. vitis-idaea* быстро отрастает и восстанавливается после повреждения корневой системы за счет большого количества спящих почек на корневище, способных дать начало как новым парциальным кустам, так и ответвлениям корневища (Tear, 1972).

Элементы эксплерентности (R) выражаются в быстром освоении территории за счет интенсивного вегетативного размножения при создании благоприятной для вида регенерационной ситуации. Например, эксплерентная вспышка увеличения численности *V. vitis-idaea* возможна в результате ее массового размножения вегетативным путем при проведении сплошных рубок. На двухлетних вырубках сосняков бруснично-черничных количество парциальных кустов на единице площади на 10–30% превышало их число в спелых насаждениях (Будрюнене, Даубарас, 1990). Проявление эксплерентности – явление весьма эпизодическое.

Таким образом, *V. vitis-idaea*, обладая смешанным CSR – типом стратегии, сочетает в своем поведении черты виолентности, пациентности и эксплерентности, является адаптивно пластичным видом и располагает комплексом приспособительных элементов к условиям обитания как на организменном так и на популяционном уровнях.

Литература

Работнов Т. А. О виолентах, пациентах и эксплентах // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. С. 119–124.

Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.

Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 223 с.

Раменский Л. Г. Избранные работы. Л.: Наука, 1971. 334 с.

Раменский Л. Г. О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель, геоботаники и экологии // Сов. бот. 1935. № 5.

Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М., 1938.

Будрюнене Д. К., Даубарас Р. В. Научное обоснование системы лесохозяйственных мероприятий, направленных на сохранение и повышение урожайности лесных ягодников // Брусничные в СССР. Новосибирск, 1990. С. 39–46.

Буткус В. Ф., Буткене З. П., Бандзайтене З. Ю. Реакция голубики и брусники на интенсивность освещенности // Охрана и рациональное использование генофонда древесных пород и недревесной растительности леса. Ягодные и лекарственные растения в интенсивном лесном хозяйстве. Тез. докл. семинара. Каунас-Гарионис, 1985. С. 13–14.

Волчков В. Е. Особенности влияния разных видов азотных удобрений и борной кислоты на бруснику // Охрана и рациональное использование генофонда древесных пород и недревесной растительности леса. Ягодные и лекарственные растения в интенсивном лесном хозяйстве. Тез. докл. семинара. Каунас-Гарионис, 1985. С. 18–19.

Мянни Р. Р. Влияние минеральных удобрений на продуктивность черники и брусники // Охрана и рациональное использование генофонда древесных пород и недревесной растительности леса. Ягодные и лекарственные растения в интенсивном лесном хозяйстве. Тез. докл. семинара. Каунас-Гарионис, 1985. С. 45–46.

Даубарас Р. В. Влияние минеральных удобрений на дикорастущие брусничники // Экологические свойства брусничных ягодных растений в природе и культуре. Тез. докл. Межреспубликанского совещания. Рига, 1989. С. 27–29.

Tear I. Vegetativ och fruktifikativ utveckling hos vildvaxande och odlade lingon. Tumba, 1972. 107 p.

Grime G. P. Plant strategies and vegetation processes. Chichester etc.: Wiley, 1979. 222 p.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ *CIRSIIUM OLERACEUM* (ASTERACEAE) В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. М. Басов

Елецкий государственный университет, virophora54@mail.ru

Бодяки являются обычными компонентами многих ассоциаций травянистой растительности. Некоторые виды рода относятся к опасным сорным растениям полей, лугов и пастбищ, входят в состав сообществ рудеральной растительности. Часть видов в Среднем Поволжье находится на границе своего ареала, а некоторые гибридные формы практически распространены только в данном регионе.

Cirsium oleraceum (L.) Scop. (Бодяк овощной) относится к подроду *Cirsium*. Это гигрофит. Бореальный тип. Евразия-сибирско-европейский вид. Один из самых обычных видов бодяков в лесной зоне Русской равнины. Произрастает по берегам лесных рек, по увлажненным логам среди кустарников, зарослей ив, ольхи, в сырых изреженных лесах, на болотах и заболоченных лугах (Таршиц, 1973; Клеопов, 1990). На Южном Урале произрастает в поймах рек в ассоциациях крупностебельной растительности по изреженным лесам.

Материал и методика. В 2003–2004 гг. нами проведено исследование особенностей экологии *C. oleraceum* в некоторых его ценопопуляциях в окрестностях с. Чистополье и с. Красное (Котельнический район Кировской области) и в некоторых районах Республике Татарстан, а именно: в окрестностях г. Тетюши, на территории национального парка «Нижняя Кама» и Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника. Всего было изучено 8 ценопопуляции этого вида.

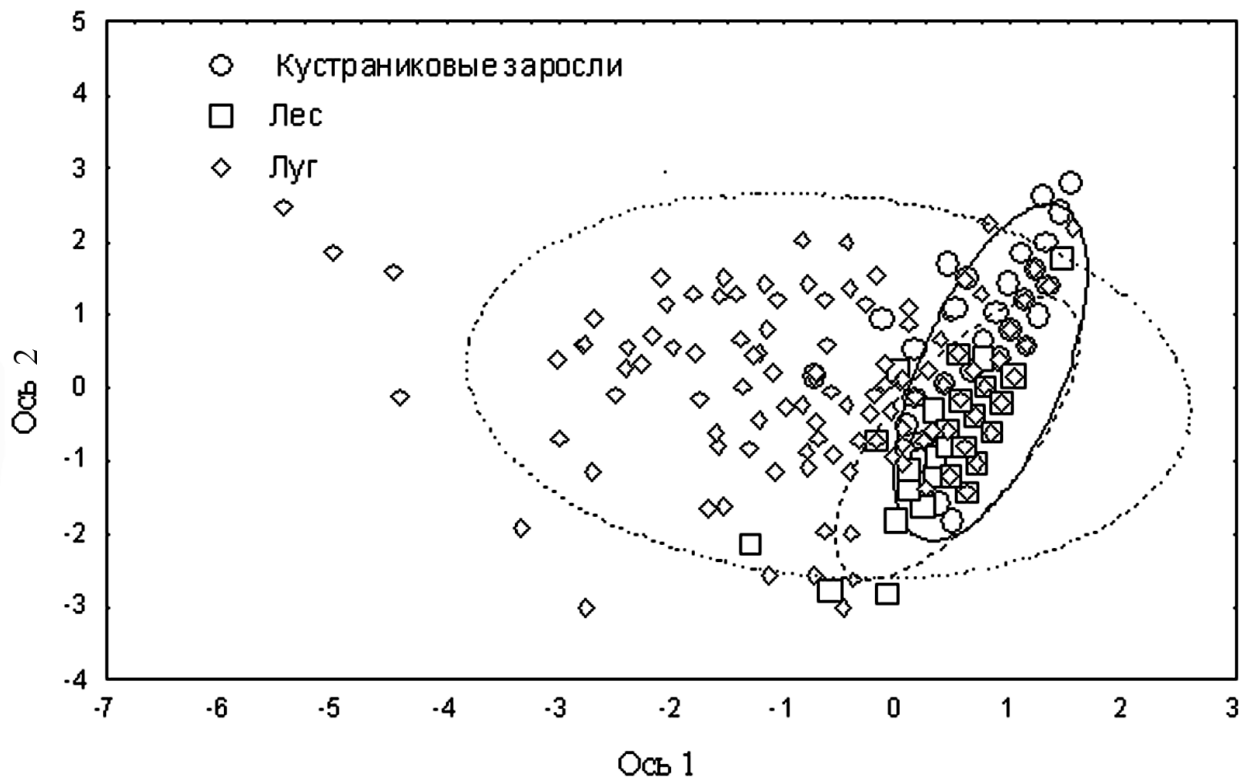


Рис. 1. Распределение растений 3-х популяций в системе главных компонент (сравнение по 5 параметрам)

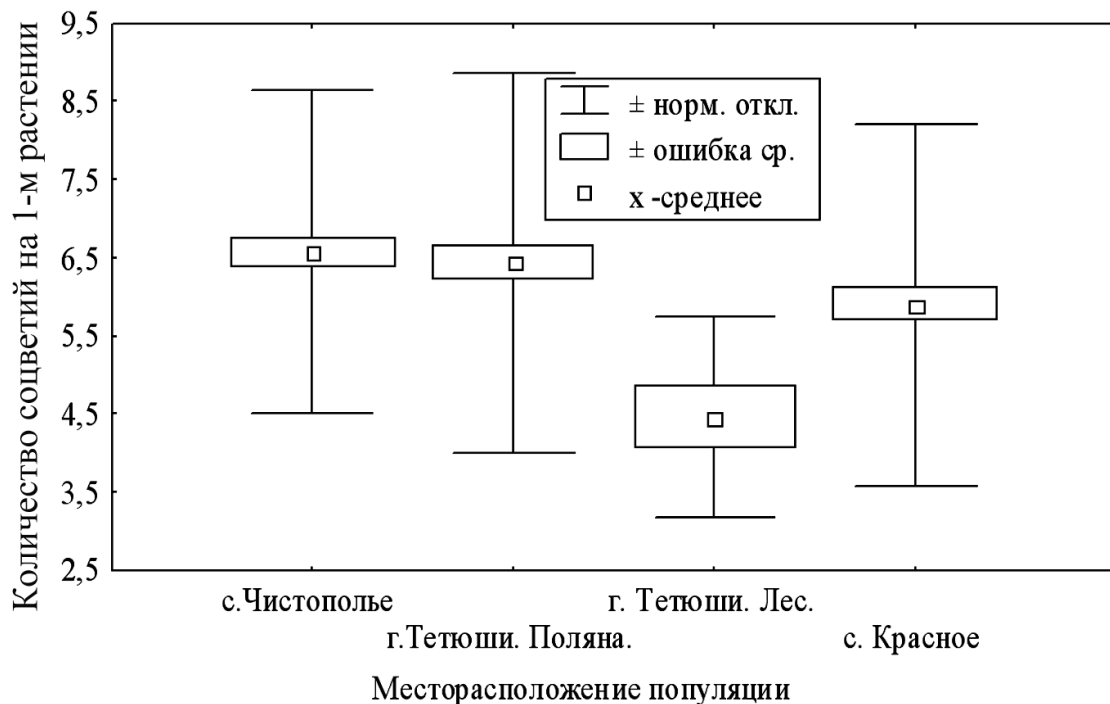


Рис. 2. Изменение среднего количества соцветий *Cirsium oleraceum* в разных популяциях Среднего Поволжья (2004)

В местах сбора материала нами проводились учеты плотности растения, подсчитывалось количество соцветий на растении, измерялась высота растения и анализировалась фауна фитофагов, которые заселяли тот или иной вид бодя-

ка, проводилось картирование границ ценопопуляции. Все данные обрабатывались общепринятыми методами математической статистики с использованием пакета компьютерных программ Excel и Statistika.

Все названия растений даны по Черепанову (1995).

Результаты и обсуждения. Исследования показали, что растения из разных ценопопуляций, даже близко расположенных, несколько отличаются по количеству соцветий (табл., рис. 1–2). Так, в ценопопуляции в окрестностях села Красное растения имели меньшее количество соцветий, и характер варьирования этого признака больше (рис. 2). Наблюдаемые различия статистически достоверны. Эти различия мы связываем с особенностями мест произрастания. Обследованная нами ценопопуляция бодяка в с. Чистополье расположена на краю села на переувлажненном лугу, где иногда производился выпас скота, а популяция около с. Красное находится на лугах среди редколесья.

Таблица

Количество соцветий на одном растении *Cirsium oleraceum* в разных популяциях Среднего Поволжья (2003 г.)

	Число растений	Число соцветий	Среднее количество соцветий на 1-м растении	Стандартное отклонение
Кировская обл. Котельнический район. Ассоциации на заболоченных лугах.	152	998	6.57 ± 0.03	2.07
Татарстан. г. Тетюши Севернее 18 км. Поляна полностью заросшая бодяком	139	895	6.44 ± 0.88	2.43
г. Тетюши. Южнее 7 км. Одиночные растения среди кустарника	11	49	4.45 ± 0.11	1.29

Сравнение растений, произрастающих в разных биотопах, показало, что они отличаются по ряду признаков, в том числе по количеству соцветий, высоте и характеру заселения соцветий фитофагами (рис. 1). Из данных, представленных на рис. 1, видно, что на лугах растения данного вида бодяка более изменчивы по анализируемым признакам, в отличие от растений, растущих под пологом леса.

Таким образом, условия произрастания бодяка овощного влияют на его высоту, количество соцветий и характер заселения соцветий фитофагами. Однако наблюдаемые различия между отдельными растениями разных популяций, но расположенных в одинаковых биотопах, статистически не достоверны, в то время как ценопопуляции по совокупности признаков отличаются друг от друга.

Литература

1. Клеопов Ю. Д. Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. Киев: Наук. думка, 1990. С. 1–352.

2. Таршиц Г. И. Ареал бодяка овощного (*Cirsium oleraceum*) и структура его подземных органов / Биология. Изучение флоры Урала. Науч. тр. Свердловск: Пед. инст., 1973. Вып. 3. С. 28–34.
3. Харадзе А. Л. Род *Cirsium* p 1892 / Флора СССР. М.-Л., 1963. Т. 28. С. 51–215.
4. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР / С. К. Черепанов. Л.: Наука, 1995. С. 1–503.

**ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
GYMNADENIA CONOPSEA (L.) R.BR. (ORCHIDACEAE)
НА ИЗВЕСТНЯКАХ ТИМАНА
(СЕВЕРО-ВОСТОК ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ)**

О. Е. Валуйских

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, arhanasjeva@ib.komisc.ru

Изучение динамики возрастной структуры ценопопуляций (ЦП) *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. проводили с 2002–2006 гг. на выходах известняков Тимана разной экспозиции и на разнотравно-злаковых лугах (Республика Коми). В Республике Коми *G. conopsea* находятся на северной границе ареала. Динамические процессы, протекающие в пограничных ЦП растений, сильно зависят от влияния внешних экологических условий, более жестких, чем в центре ареала. Ранее нами было выявлено, что ЦП склонов обнажений левосторонние, с преобладанием молодых растений. Луговые ЦП напротив, правосторонние (Афанасьева, Тетерюк, 2005).

G. conopsea – однолетник вегетативного происхождения, образующий почку возобновления, из которой на следующий год развивается побег замещения. Многолетние наблюдения за 9 ЦП показали достаточно высокую динамичность онтогенетических спектров. Анализ динамики возрастного состава ЦП *G. conopsea* показал, что на соотношение возрастных групп особей в ЦП влияет температурный режим предшествующего вегетационного периода, а так же биология данного вида.

Кокушник комарниковый, по И. Г. Серебрякову (1952), относится к группе растений, у которых к концу вегетационного периода в почке возобновления полностью сформированы зачатки побега будущего года, включая соцветие. Наибольшее влияние на то, сформируется ли соцветие в почке или почка будет вегетативной, оказывают погодные условия текущего вегетационного периода.

Так, например, летом 2003 г., после холодного июля 2002, (когда собственно и закладывались метамеры в почке возобновления) в большинстве ЦП *G. conopsea* процент генеративных растений уменьшился. При этом увеличился объем группы взрослых вегетативных растений. Аналогичные изменения мы наблюдали и в 2005 г. Т. е. под воздействия низких температур июня у большинства взрослых растений развилась вегетативная почка возобновления без соцветия. Однако в данном случае могут проявляться так называемые перерывы в цветении, в целом характерный для данного вида. В 2004 г., после успешного формирования соцветий, процент генеративных растений практически в большинстве ЦП был максимальным за все года наблюдений. В 2006 г. в боль-

шинстве ЦП *G. conopsea* разных экотопов процентное соотношение особей разных возрастных состояний значительно не изменялось. Однако на некоторых склонах увеличилось число молодых растений, что, по-видимому, обусловлено развитием самих популяций.

Выявлено, что температурный фактор способен очень сильно изменять онтогенетический спектр ЦП. Однако, несмотря на флуктуационные изменения, в градиенте экологических факторов различия между возрастными спектрами сохраняются, т. е. несмотря на погодные условия, на обнажениях известняка преобладают молодые растения, а на лугах высока доля взрослых растений.

Литература

1. Афанасьева О. Е., Тетерюк Л. В. Приспособления *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br. к произрастанию на выходах известняков различной экспозиции // Популяции в пространстве и времени: Сб. матер. VIII Всерос. популяц. семинара. Н. Новгород, 2005. С. 19–20.
2. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Советская наука, 1952. 390 с.

ВОДНАЯ И ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КРУПНЫХ ОЗЕР БАСЕЙНА Р. ВЫЧЕГДА

Б. Ю. Тетерюк

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар,
b_teteryuk@komisc.ru*

Территория бассейна реки Вычегда расположена в зоне избыточного увлажнения (Алисов, 1956). Она обладает хорошо развитой гидрографической сетью со средней плотностью речной сети – 0.62 км/км² и озерностью – около 0.5%. В бассейне имеются три сравнительно больших озера: Синдор (28.5 км²), Большой Кадам (5.2 км²) и Донты (4.6 км²) (Атлас по климату и гидрографии ..., 1997).

Озера Синдор и в особенности Донты имеют довольно сложный по составу и структуре растительный покров.

Цель данного исследования – выявить и охарактеризовать разнообразие водной и прибрежно-водной растительности бассейна двух крупных озер бассейна реки Вычегда: оз. Донты и оз. Синдор.

Методика. Сбор полевого материала осуществлен согласно методических разработок для гидрботанических исследований: В. М. Катанской (1981), А. А. Боброва и Е. В. Чемерис (2003). Список видового состава документирован гербарными сборами, хранящимися в гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН (СҮКО) и лаборатории высших водных растений Института биологии внутренних вод РАН (п. Борок). Латинские названия таксонов выверены по сводке С. К. Черепанова (1995). Геоботанические описания обработаны с использованием подходов, принятых в направлении эколого-флористической классификации растительности (Александрова, 1969; Миркин, Наумова, 1998). Номенклатура синтаксонов приведена в соответствии с Международным ко-

дексом фитосоциологической номенклатуры (Weber et al., 2000). Для анализа использовано более 250 геоботанических описаний, выполненных автором в период с 1999 по 2005 гг.

Результаты и их обсуждение. Озеро Донты. В настоящий момент цено- тическое разнообразие водной растительности оз. Донты представлено 20 ассо- циациями и 1 безранговым сообществом из 7 союзов, 5 порядков и 3 классов эколого-флористической классификации: *Lemnetea* (1 асс.), *Potametea* (8 асс.), *Phragmito-Magnocaricetea* (11 асс., 1 сообщ.) (табл.). Описана новая субассоци- ация: *Scolochloetum festucaceae* Rejewski 1977 *caricetosum aquatilis* Tetryuk sub- ass. nov.

Наибольшим разнообразием обладает растительность гелофитов, что обу- словлено характером околосводных и прибрежно-водных экотопов озера: поло- гие заболоченные берега и заиленные мелководные побережья.

В растительном покрове наибольшее распространение имеют сообщества ассоциаций *Potamo-Nupharetum luteae*, *Potametum perfoliati*, *Caricetum aquat- ilis*, *Equisetetum fluviatilis*. Ограниченно встречаются сообщества ассоциаций *Phragmitetum communis* (плес Сиверный и Тури-курья), *Scolochloetum festuca- ceae* (плесы Первый и Большой). Редки: *Lemno-Spirodeletum polyrchizae*, *Elo- deo-Potametum alpini*, *Potamo-Nupharetum pumilae*, *Potametum praelongi* и *Scirpetum lacustris*.

Ряд сообществ содержат в своем составе редкие занесенные в Красную книгу Республики Коми (1998) виды растений: *Scolochloa festucacea* (III) и *Ranunculus lingua* (III). Тростянка овсяницева образует самостоятельные со- общества. Эти данные повышают значимость болотного заказника Донты.

Озеро Синдор. Цено- тическое разнообразие водной растительности оз. Синдор представлено 13 ассоциациями, 1 безранговым сообществом из 4 союзов, 3 порядков и 2 классов эколого-флористической классификации рас- тительности: *Potametea* (5 асс. и 1 сообщ.), *Phragmito-Magnocaricetea* (8 асс.) (таблица).

Наибольшим цено- тическим разнообразием обладает растительность ге- лофитов.

Наиболее распространенными в озере являются ассоциации *Polygono- Potametum natantis*, *Potameto-Polygonetum natantis*, *Phragmitetum communis*, *Equisetetum fluviatilis*, *Caricetum aquatilis*.

Редки для растительного покрова озера ассоциации *Nupharetum pumili*, *Scirpetum lacustris*, *Caricetum gracilis*.

Цено- зы ассоциаций *Potameto-Polygonetum natantis*, *Phragmitetum com- munis* содержат в своем составе редкий занесенный в Красную книгу РСФСР (1988) вид *Isoetes setacea*. Тростянка овсяницева, как и в озере Донты, образу- ет самостоятельные сообщества. Лютик языковый (*Ranunculus lingua*) входит в состав сообществ ассоциации *Caricetum rostratae*.

Характерными особенностями сообществ высших водных растений озера являются их упрощенная видовая и пространственная структуры, сформиро- ванность при низком обилии диагностических (доминирующих) видов.

**Ценотическая структура
водной и прибрежно-водной растительности озер Донты и Синдор**

Название синтаксона	Донты	Синдор
Кл. <i>Lemnetea</i> W. Koch et Tx. in Tx. 1955	+	–
Поп. <i>Lemnetalia</i> W. Koch et Tx. in Tx. 1955	+	–
С. <i>Lemnion minoris</i> W. Koch et Tx. in R. Tx. 1955	+	–
Акк. <i>Lemno-Spirodeletum polyrchizae</i> W. Koch 1954	+	–
Кл. <i>Potametea</i> Klika in Klika et Novak 1941	+	+
Поп. <i>Potametalia</i> W. Koch 1926	+	+
С. <i>Potameion lucentis</i> Vollmar 1947	+	–
Акк. <i>Potametum praelongi</i> (Sauer 1937) Hild 1959	+	–
Акк. <i>Elodeo-Potametum alpini</i> (Podb. 1967) Pass. 1994	+	–
Акк. <i>Potametum perfoliati</i> (W. Koch 1926) Pass. 1964	+	–
Акк. <i>Potamo-Ceratophylletum demersi</i> (Hilbig 1971) Pass. 1995	+	–
С. <i>Nymphaeion albae</i> Oberd. 1957	+	+
Акк. <i>Potamo-Nymphaeetum candidae</i> Hejný 1978	+	+
Акк. <i>Potamo-Nupharetum luteae</i> Müller et Görs 1960	+	–
Акк. <i>Polygono-Potametum natantis</i> Soó 1964	+	+
Акк. <i>Potamo-Nupharetum pumilae</i> Oberd. ex Müller et Görs 1960	+	+
Акк. <i>Nupharetum spennerianae</i> Teteryuk et Solm. 2003	–	+
Акк. <i>Potameto-Polygonetum natantis</i> Knapp et Stoffers 1962	–	+
Сооб. <i>Sparganium emersum</i> var. <i>fluitans</i>	–	+
Кл. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> Klika in Klika et Novak 1941	+	+
Поп. <i>Phragmitetalia</i> W. Koch 1926	+	+
С. <i>Phragmition communis</i> W. Koch 1926	+	+
Акк. <i>Phragmitetum communis</i> Savich 1926	+	+
Акк. <i>Scirpetum lacustris</i> Schmale 1939	+	+
Акк. <i>Scolochloetum festucaceae</i> Rejewski 1977	+	+
Субакк. <i>S. f. typicum</i> Rejewski 1977	+	–
Субакк. <i>S. f. caricetosum aquatilis</i> Teteryuk <i>subass. nov.</i>	+	–
Акк. <i>Equisetetum fluviatilis</i> Steffen 1931	+	+
Акк. <i>Eleocharetum palustris</i> Schennikov 1919	–	+
Поп. <i>Magnocaricetalia</i> Pignatti 1953	+	+
С. <i>Magnocaricion elatae</i> W. Koch 1926	+	+
Акк. <i>Caricetum gracilis</i> Savich 1926	–	+
Акк. <i>Caricetum aquatilis</i> Savich 1926	+	+
Сооб. <i>Lythrum salicaria</i>	+	–
Акк. <i>Carici aquatilis-Comaretum palustris</i> Taran 1995	+	–
Акк. <i>Caricetum rostratae</i> Rübel 1912	+	+
С. <i>Cicution virosae</i> Hejný ex Segal in Westh. et Den Held 1969	+	+
Акк. <i>Comaretum palustris</i> Markov et al. 1955	+	–
Акк. <i>Menyanthetum trifoliatae</i> Osvald 1923	+	+
Поп. <i>Oenanthetalia aquatica</i> Hejný in Kopecky et Hejný 1965	+	+
С. <i>Oenanthion aquatica</i> Hejný ex Neuhausl 1959	+	–
Акк. <i>Hippuridetum vulgaris</i> Pass. 1955	+	–
Акк. <i>Sagittario-Sparganietum emersi</i> Tx. 1953	+	–

Выражаю искреннюю благодарность к.б.н. Л. В. Тетерюк и к.б.н. В. А. Каневу (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН) за поддержку в проведении работ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 06-04-49109-а).

Литература

Александрова В. Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л. 1969. 275 с.

Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М. 1997. 116 с.

Бобров А. А., Чемерис Е. В. Описание растительных сообществ в водоемах и водотоках и подходы к их классификации методом Браун-Бланке // Гидробиотаника: Методология и методы: Материалы Школы по гидробиотанике. 2003. С. 105–117.

Зверева О. С. Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л. 1969. 279 с.

Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л. 1981. 187 с.

Красная книга РСФСР. Т. 2. Растения. М. 1988. 590 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 1995. 992 с.

Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и состояние основных концепций). Уфа. 1998. 413 с.

Weber H. E., Moravec J., Theurillat J.-P. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veg. Sci. Vol. 11. № 5. 2000. P. 739–768.

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *MAIANTHEMUM BIFOLIUM* (L.) F. W. SCHMIDT

В. Н. Сулейманова

*Всероссийский научно-исследовательский институт
охотничьего хозяйства и звероводства
им. профессора Б. М. Житкова, venera_su@mail.ru*

Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt – широко распространенный евразийский бореальный вид (Флора северо-востока..., 1976). Обладает широкой экологической амплитудой (Вахрамеева, Малева, 1990). Имеет лекарственное, кормовое, медоносное и декоративное значение (Дикорастущие полезные..., 2001).

Описания исследованных растительных сообществ с *M. bifolium* проводилось согласно общепринятым геоботаническим методам (Методы изучения..., 2002; Миркин, Наумова, 1998). Обилие – покрытие видов учитывалось по девятибалльной шкале Браун-Бланке. Эколого-ценотические характеристики *M. bifolium* определены по методике D. Frank, S. Klotz (1990), использовалась экологическая шкала Элленберга (Ellenberg, 1974).

В исследованных нами ценопопуляциях *M. bifolium* произрастает в бореальных хвойных, мезофильных широколиственных и смешанных лесах, относящихся к классам *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939 и *Quercio-Fagetea* Br. –Bl. et Vlieger in Vlieger 1937.

Диагностические виды класса *Vaccinio-Piceetea*, встреченные нами на площадках: *Pinus sylvestris*, *Picea x fennica*, *Lycopodium annotinum*, *Linnaea borealis*, *Orthilia secunda*, *Pyrola rotundifolia*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*. Из видов, диагностирующих союзы и подсоюзы этого класса, встречаются *Betula pubescens*, *Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Athyrium felix-femina*, *Melica nutans*, *Paris quadrifolia* (союз *Piceion excelsae* Pawlowsky in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928 em. K.- Lund 1981) и *Betula pendula*, *Juniperus communis*, *Antennaria dioica*, *Melampyrum pratense*, *Hieracium pilosella*, *Pteridium aquilinum* (союз *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962). Кроме того, отмечено произрастание *M.bifolium* в мезофильных широколиственных и смешанных лесах класса *Quercus-Fagetea* (диагностические виды класса и подчиненных синтаксонов класса: *Quercus robur*, *Aegopodium podagraria*, *Poa nemoralis*, *Luzula pilosa*, *Convallaria majalis*, *Crepis sibirica*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Urtica dioica*, *Driopteris carthusiana*, *Equisetum sylvaticum*, *Viola hirta*, *Calamagrostis arundinacea*, *Hieracium umbellatum*) и порядка *Fagenalia sylvaticae* (диагностические виды порядка: *Tilia cordata*, *Asarum europaeum*, *Driopteris filix mas*, *Carex sylvatica*, *Impatiens noli-tangere*, *Milium effusum*, *Stellaria nemorum*).

В результате исследований было установлено, что по экологическим предпочтениям *M.bifolium* произрастает в условиях от полутени до тени (5-я ступень шкалы Элленберга), изредка встречается при полном свете. Является индикатором средне-влажных почв, отсутствует на влажной и сухой почве (5-я ступень шкалы Элленберга). Почвы предпочитает от кислых до умеренно кислых (4-я ступень шкалы Элленберга), от бедных до умеренно богатых питательными веществами почв (4-я ступень шкалы Элленберга). По отношению к фактору урбанизации *M.bifolium* – урбанофоб (2-я ступень шкалы Элленберга). Он умеренный урбанофоб и обитает преимущественно вне поселений людей.

Таким образом, *M. bifolium* произрастает преимущественно в бореальных хвойных лесах, с развитым моховым покровом, в сообществах *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939. Кроме того, встречается в мезофильных широколиственных и смешанных лесах в сообществах, относящихся к классам *Quercus-Fagetea* Br. –Bl. et Vlieger in Vlieger 1937. Достигает своего эколого-фитоценотического оптимума в условиях от полутени до тени, на средне-влажных почвах, от кислых до умеренно кислых, от бедных до умеренно богатых питательными веществами.

Литература

- Вахрамеева М. Г, Малева Н. В. Майник двулистный // Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1990. Т. 8. С. 91–101.
- Дикорастущие полезные растения России / Под ред. А. Л. Буданцева, Е. Е. Лесиовской. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. 663 с.
- Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
- Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.

Флора северо-востока Европейской части СССР // Семейства Cyperaceae – Caryophyllaceae / Под ред. А. И. Толмачева. Изд-во Наука, Ленингр. отд-ние, 1976. Т. II. 314 с.

Ellenberg. H. Zeigerwerte der Gefaspflanzen Mitteleuropas. 2 Aufl.: Scripta Geobotanica 9 (1974).

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

РОД *EPRACTIS* (ORCHIDACEAE) В ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

И. А. Плотникова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, plotnikova@ibkomisc.ru

Печоро-Илычский природный биосферный заповедник, один из крупнейших в Европе, расположен на северо-востоке европейской части России, на территории Республики Коми. Род *Epractis* Zinn в заповеднике представлен двумя видами: *Epractis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess. и *Epractis helleborine* (L.) Crantz. Оба вида внесены в Красную книгу Республики Коми (1998).

В 2003-2007 гг. на территории заповедника и его буферной зоне – комплексного заказника «Уньинский» было изучено 9 ценопопуляций (ЦП) видов рода *Epractis*. Исследования проводили по общепринятым методикам (Ценопопуляции растений, 1976, 1977, 1988; Злобин, 1989) с учетом специфики изучения редких видов (Программа и методика..., 1986). Счетной единицей был взят побег. В пределах исследуемых сообществ закладывали трансекты ($1 \times 10 \text{ м}^2$), которые разбивали на учетные площадки по 1 м^2 , на каждой подсчитывали количество особей изучаемого вида, определяли его встречаемость в сообществе, плотность и возрастную структуру ЦП. Для выявления фитоценотической приуроченности видов проводили краткие геоботанические описания местообитаний в каждом обследованном местонахождении. Возрастные состояния (ювенильное (j), имматурное (im), взрослое вегетативное (v) и генеративное (g)) выделяли по разработкам для данных видов (Вахрамеева и др., 1997; Фардеева, 2002; Фардеева, Исламова, 2004), по морфологическим параметрам надземных органов (число и размеры листьев, число жилок).

***Epractis atrorubens*.** Вид в заповеднике нередок в предгорном районе в долинах рек Илыч и Печора, встречается на известняковых, доломитовых и сланцевых скалах, произрастает на открытых обнажениях, щебнистых осыпях или под пологом разреженных лесов по береговым склонам (Лавренко и др., 1995).

Нами изучены семь ЦП *E. atrorubens* в предгорном ландшафтном районе заповедника на выходах известняков по берегам рек Илыч и Унья: в елово-березовом костянично-зеленомошном лесу (ЦП 1), березняке брусничном (ЦП 2), ельнике костянично-чернично-зеленомошном (ЦП 3), ельнике зеленомошном (ЦП 4), осиннике разнотравно-зеленомошном (ЦП 5), ельнике костянично-зеленомошном (ЦП 6) и каменистой осыпи (ЦП 7). Исследованные ЦП нормальные, полночленные (табл. 1). Численность их небольшая – несколько десятков растений. Плотность растений в изученных ЦП низкая. В возрастных

спектрах преобладают генеративные и взрослые вегетативные растения, что связано с большей длительностью этих онтогенетических периодов, а также вегетативным размножением генеративных особей, в результате чего из почек возобновления развиваются побеги с признаками уже взрослых растений. По данным М.Б. Фардеевой (2002), в благоприятных условиях возрастной спектр ЦП *E. atrorubens* имеет двухвершинный характер, с максимумами на виргинильных и генеративных растениях. Наличие ювенильных особей свидетельствует и о семенном возобновлении в изученных ЦП.

По морфологическим параметрам генеративные особи *E. atrorubens* ЦП 1, 2, 3 и 5 очень сходны (табл. 2), высота растений в среднем составляет 28–30 см, соцветия – около 10, на каждом побеге развивается 4–5 листьев, длиной 3–6 см, шириной 2–3 см, и 11–12 цветков. Растения ЦП 4 несколько крупнее. В ЦП 6 и 7, находящихся на самом севере заповедника, отмечены наиболее мелкие особи. Высота растений составляет здесь в среднем 22–24 см, соцветия – 6–7 см. На каждое растение приходится 10–11 цветков. На высоком уровне в обследованных ЦП варьируют высота растений и соцветий, число цветков и размеры листьев. Остальные признаки варьируют на среднем уровне.

Таблица 1

Характеристика ценопопуляций *Epipactis atrorubens* и *Epipactis helleborine*

ЦП	Общее число особей в ЦП, экз.	Плотность ЦП, особей/м ²	Возрастной спектр ЦП, % (j:im:v:g)
<i>Epipactis atrorubens</i>			
ЦП 1	100	1.4±0.4	4.6:24.5:38.5:32.4
ЦП 2	92	1.8±0.3	5.5:26.4:33.0:35.2
ЦП 3	41	0.8±0.2	7.3:22.0:24.4:46.3
ЦП 4	150	6.0±1.2	0.8:5.8:19.2:74.2
ЦП 5	более 100	2.4±0.3	2.7:24.7:38.4:34.2
ЦП 6	более 100	4.3±0.9	6.2:22.3:53.1:18.5
ЦП 7	более 100	4.5±0.5	1.5:7.6:56.6:24.3
<i>Epipactis helleborine</i>			
ЦП 1	60	2.2±1.2	2.8:6.9:11.1:79.2
ЦП 2	100	1.4±0.8	4.5:14.3:9.8:71.4

Проведенные исследования ЦП *E. atrorubens* в Печоро-Илычском заповеднике свидетельствуют о его устойчивом состоянии на данной территории. Наилучшие условия для произрастания вида складываются в ЦП 4, которая характеризуется наибольшей плотностью, самыми крупными растениями и максимальным числом цветков на каждую особь.

**Морфометрические признаки *Epipactis atrorubens* и *Epipactis helleborine* в ценопопуляциях (ЦП)
Печоро-Илычского заповедника**

Признак	<i>Epipactis atrorubens</i>							<i>Epipactis helleborine</i>	
	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4	ЦП 5	ЦП 6	ЦП 7	ЦП 1	ЦП 2
	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)	M±m (CV)
Высота растения, см	28,2±1,2 22,4	27,9±1,2 24,6	27,3±1,8 23,2	38,2±1,3 18,7	31,8±0,9 15,1	22,8±0,8 18,7	23,9±0,9 19,9	42,9±1,4 21,4	43,1±1,5 22,7
Высота соцветия, см	10,3±0,6 33,1	9,5±0,6 32,2	9,5±0,8 32,3	13,3±0,7 30,8	10,5±0,5 26,0	7,4±0,3 25,6	6,7±0,3 28,4	13,1±0,8 40,4	13,6±0,8 38,9
Число листьев, шт.	4,7±0,1 14,9	5,4±0,2 23,2	4,1±0,3 29,1	4,7±0,2 18,9	4,4±0,1 15,3	4,4±0,1 11,4	4,7±0,1 14,2	3,9±0,1 20,7	3,7±0,1 18,2
Длина первого листа, см	4,6±0,2 20,2	3,6±0,1 17,8	4,1±0,2 21,5	4,5±0,2 24,1	4,4±0,2 20,9	4,4±0,1 19,1	4,7±0,2 18,8	6,0±0,2 19,5	4,6±0,1 17,8
Ширина первого листа, см	3,2±0,1 26,2	2,3±0,1 28,9	2,5±0,2 29,2	3,1±0,1 20,1	3,1±0,1 19,0	2,6±0,1 25,3	2,6±0,1 21,1	3,6±0,1 20,8	3,3±0,1 19,6
Длина второго листа, см	5,9±0,2 19,9	5,0±0,1 14,2	5,5±0,3 21,0	6,4±0,2 17,5	6,3±0,2 18,0	5,4±0,1 12,7	6,0±0,2 17,2	7,7±0,2 12,5	6,1±0,1 12,4
Ширина второго листа, см	3,2±0,2 32,5	2,4±0,1 28,4	2,6±0,2 29,4	3,2±0,1 20,8	3,2±0,1 18,6	2,7±0,1 25,9	2,5±0,1 22,6	3,0±0,1 27,0	3,2±0,1 23,4
Число цветков, шт.	9,9±0,7 40,7	12,0±0,9 42,4	11,8±1,0 31,2	17,9±1,1 34,6	11,1±0,6 27,7	10,4±0,5 27,1	10,6±0,5 26,4	14,8±0,9 40,6	14,2±1,1 47,4

***Epipactis helleborine*.** В Республике Коми вид очень редок, отмечен лишь в нескольких точках на юге территории, встречается здесь в сырых смешанных лесах и кустарниках, по краям низинных болот. В Печоро-Илычском заповеднике известны только три его местонахождения в равнинном ландшафтном районе.

Нами обследованы две ЦП вида в ельниках разнотравно-сфагновых в долине р. Печора. Численность особей в ЦП небольшая и плотность их низкая (табл. 1). Растения расположены одиночно или небольшими группами, по 2–7 особей. Возрастные спектры ЦП *E. helleborine* в заповеднике правосторонние, с максимумом на генеративных особях (71,4–79,2%). Это соответствует базовому возрастному спектру вида (Вахрамеева и др., 1997). Длительное пребывание во взрослом состоянии обеспечивает устойчивое существование ЦП на занятой территории. Доля ювенильных особей в изученных ЦП низкая – 2,8–4,5%. Это характерно для данного вида (Тимченко, 1993), так как его проростки около восьми лет ведут подземный образ жизни, и только на девятый год появляются облиственные побеги (Вахрамеева и др., 1991).

Высота генеративных особей *E. helleborine* в заповеднике составляет в среднем 43 см, соцветия – 13–14 см, на каждое растение приходится 3–4 листа длиной 5–8 см, шириной 3–4 см, и 14–15 цветков (табл. 2). Длина лепестков цветка 10–12 мм, ширина – 4–5 мм, длина завязи 10–13 мм. На высоком уровне в изученных ЦП варьируют высота растения, длина и плотность соцветия, ширина листьев, число цветков. Генеративная сфера менее изменчива, признаки цветка варьируют на низком и среднем уровнях.

Несмотря на низкую численность, состояние изученных ЦП *E. helleborine* в Печоро-Илычском заповеднике можно оценить как благополучное.

Литература

Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В., Самсонов С. К. Орхидеи нашей страны. М., 1991. 224 с.

Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Баталов А. Е., Тимченко И. А., Богомоллова Т. И. Род Дремлик // Биологическая флора Московской области. М., 1997. Вып. 13. С. 50–87.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, 1989. 146 с.

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

Лавренко А. Н., Улле З. Г., Сердитов Н. П. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника. СПб., 1995. 256 с.

Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М., 1986. 33 с.

Тимченко І. А. Стан ценопопуляцій видів роду *Epipactis* Zinn. (Orchidaceae) флори України // Укр. бот. журн. 1993. Т. 50. № 3. С. 102–107.

Фардеева М. Б. Онтогенез дремлика темно-красного (ржавого) (*Epipactis atrorubens* (Hoffm. ex Bernh.) Bess.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2002. Том III. С. 134–138.

Фардеева М. Б., Исламова Г. Р. Онтогенез дремлика широколистного (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2004. Том. IV. С. 169–173.

Ценопопуляции растений. М., 1976, 1977, 1988.

О СОСТОЯНИИ РЕДКОГО ВИДА *DICAMNUS GYMNOSTILIS* НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ГОРА ТРАТАУ» В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

М. А. Варламова

*Московский государственный университет технологий и управления,
филиал в г. Мелеуз, РБ, kdizain@mail.ru*

Памятники природы – это небольшие участки охраняемой территории, включающие популяции редких видов или редкие сообщества (Миркин, Наумова, 2004). В Башкортостане насчитывается 150 таких памятников (Кучеров, 1994), составляющих наряду с другими охраняемыми объектами сеть охраняемых природных территорий (СОПТ). В степном Предуралье Республики Башкортостан число памятников природы невелико, так как этот регион максимально освоен и заселён, и антропогенные нагрузки здесь выше, чем в среднем по республике, что вызвало деградацию растительности. Тем более внимательное отношение должно быть к ещё сохранившимся редким фрагментам былой степной растительности с участием редких растений.

К таким рефугиумам редких видов относятся расположенные около г. Стерлитамак на правом берегу реки Белой 3 живописные горы-одиночки – Стерлитамакские шиханы. Это уникальные геологические образования, сложенные органогенными известняками с многочисленными остатками характерной для раннепермских рифов морской фауны (Кучеров и др., 1978, Кучеров, 1986). Стерлитамакские шиханы включены во Всемирный предварительный список геологических памятников под эгидой ЮНЕСКО (Гареев, 1998). На шиханах представлена богатая флора, включающая более 300 видов сосудистых растений, многие из которых – «краснокнижные», что определило статус гор как ботанических памятников природы.

Наиболее разнообразна и богата редкими видами флора шихана Тратау, официально являющегося памятником природы РБ с 1965 г. Здесь встречается 24 вида из Красной книги РБ (2001). Растительность шихана представлена петрофитными (каменистыми) степями (пор. *Onosmetalia* класса *Festuco-Brometea*), луговыми степями (пор. *Festucetalia valesiacaе*, класса *Festuco-Brometea*) и широколиственными лесами (класс *Quercu-Fagetea*).

Большая часть редких видов растёт в петрофитных степях на склонах горы. В составе флоры есть ряд эндемичных (*Koeleria sclerophylla*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Astragalus helmii*, *Minuartia krascheninnikovii*, *Dianthus acicularis*, *Lathyrus litvinovii*, *Linum uralense* и др.) и реликтовых видов (*Artemisia santolinifolia*, *Schivereckia podolica*, *Orosrachys spinosa*, *Geranium robertianum* и др.). 6 редких видов включены в Красные книги РСФСР (1978, 1988).

Угрозу для «краснокнижных» видов представляет выпас скота и рекреационное влияние жителей близлежащих к памятнику природы городов: Стерлитамак, Ишимбай и Салават. Город Стерлитамак является вторым по численности жителей в республике и расположен всего в 12 км от шихана, который является излюбленным местом отдыха горожан. В весенние и летние дни посе-

щаемость шихана составляет 100 и более человек в день, что при небольших размерах горы (длина 1.2 км, ширина – 800 м) приводит к вытаптыванию растительности, особенно на её вершине.

В 2003–2006 гг. нами было обследовано состояние популяций некоторых редких видов на горе Тратау. В качестве наглядного примера приведём результаты оценки влияния выпаса и рекреации на состояние популяции редкого декоративного вида *Dictamnus gymnostylis* на шихане. Популяция разделена на 3 изолированных участка – южной, юго-восточной и восточной сторонах горы. Они отличаются высокой степенью нарушенности (в первую очередь под воздействием выпаса). Можно видеть, что нарушения, возрастающие от 1 к 3 участку, отрицательно сказываются на состоянии популяции редкого вида ясенца голостолбикового.

1. Подножье г. Тратау с южной стороны, в наибольшей степени подвержено антропогенному воздействию. Здесь проходит путь, по которому скот от ближайшей деревни гонят на водопой на озеро Тугар-Салган и грунтовая дорога, на опушке леса, где растёт ясенец, находится место отдыха скота. Травостой низкий, сбитый. Популяция ясенца разрежена, представлена небольшими пятнами, общей площадью около 150 м.

2. Подножье г. Тратау с юго-восточной стороны. Здесь меньше следов пребывания скота. Травостой более высокий. Рядом с кустами ясенца проходит грунтовая дорога. Популяция представлена более крупными пятнами. На опушках леса заросли ясенца идут сплошной полосой, площадь составляет около 750 м.

3. Подножье г. Тратау с восточной стороны. Здесь больше площадь лесных опушек, и ясенец образует довольно широкие полосы и пятна. Общая площадь – более 1000 м. Травостой высокий, практически нетронутый. Следов пребывания скота нет, но прямо через крупное пятно ясенца проходит грунтовая дорога, здесь находится наиболее удобный подъём на вершину горы. Обнаружены также несколько костровищ и оставленный отдыхающими мусор.

На всех 3 участках были заложены пробные площадки. Некоторые из полученных на пробных площадках данных приведены в табл.

Таблица

Некоторые характеристики популяции *Dictamnus gymnostylis* на г. Тратау.

№	Степень антропогенной нагрузки	Проективное покрытие, ясенца, %	Число видов на 1 м	Число сорных видов на 1 м	Средняя высота растения, см	Средняя длина соцветия, см	Среднее число цветков, шт.
1	слабая	35	31	2	118.8	38.1	23.1
2	средняя	25	27	4	113.8	36.6	22.6
3	сильная	20	21	8	72.8	19.1	13.5

Можно видеть, что усиление антропогенной нагрузки отрицательно сказывается на всех приведённых измерениях. Популяция *Dictamnus gymnostylis* на территории г. Тратау – крупнейшая на Южном Урале и потому требует особой

охраны. Необходимо запретить выпас скота у подножия памятника природы и регламентировать рекреационную нагрузку.

В 2007 г. в популяции *Dictamnus gymnostylis* на г. Тратау проведён морфометрический анализ на выборке из 30 растений. Длина стебля достигла в среднем 101.1 см, толщина – 0.7 см. Вид образует в среднем 9 генеративных и 1 вегетативный побег. Число листьев на стебле – 24 шт., длина листа в средней части стебля – 19.2 см, ширина – 8.5 см. Каждый генеративный побег несёт по одному соцветию, средняя длина которого 30.8 см. Среднее число цветов в соцветии составило 35.1 шт., длина цветка – 3.3 см. Вид очень декоративен, относится к группе эфиромасличных растений, продолжительность цветения составляет 24–28 дней, перспективен в культуре.

В результате воздействия выпаса и рекреации на шихане в наибольшей степени пострадали такие виды, как *Fritillaria ruthenica*, *Tulipa biebersteiniana*, *Hedysarum grandiflorum*, виды рода *Allium* (сбор населением), *Ephedra distachya*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Artemisia santolinifolia* (вытаптывание), 4 вида рода *Stipa*, *Dictamnus gymnostylis* (выпас скота) и др. Кроме того, рекреация и выпас скота приводят к внедрению в растительный покров горы сорных видов (таких, как *Carduus acanthoides*, *Echium vulgare*, *Convolvulus arvensis*, *Urtica dioica*, *Conium maculatum*, *Chelidonium majus*, *Xanthium strumarium* и др.), а также к засорению территории бытовым мусором.

Таким образом, шихан Тратау испытывает большую антропогенную нагрузку, что отрицательно влияет на состояние популяций редких видов и растительности в целом.

Литература

Миркин Б. М. Флора Башкортостана. Уч. пособие / Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Мулдашев А. А., Ямалов С. М. Уфа: РИО БашГУ. 2004 б. 148 с.

Кучеров Е. В. Охраняемые природные территории Башкортостана и перспективы их развития // Охраняемые природные территории. Проблемы выявления, исследования, организ. систем. Тез. докл. Междунар. конф. Пермь. 1994. С. 128–12.

Кучеров Е. В. Редкие виды полезных растений Башкирии и методы их охраны // Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов Урала. Свердловск. 1978. С. 16–20.

Кучеров Е. В. Шихан Тратау // Природа и человек. 1986. № 8. С. 72–73.

Гареев Э. З. Уникальные геологические памятники Башкортостана: состояние, перспективы. Препринт. АН РБ. Уфа. 1998. 61 с.

Красная книга СССР (Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений). М.: Лесная промышленность. 1978. 460 с.

Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. Уфа: Китап. 2001. 272 с.

Красная книга РСФСР (растения). М.: Росагропромиздат. 1988. 590 с.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АФИЛЛОФОРОИДНЫХ ГРИБОВ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «УНЬИНСКИЙ» (РЕСПУБЛИКА КОМИ)

Д. А. Косолапов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, kosolapov@ib.komisc.ru

В настоящее время приоритетными направлениями в биологии являются выявление биологического разнообразия отдельных групп организмов и изучение их приуроченности к различным типам местообитания. Являясь одним из ключевых элементов гетеротрофного блока лесных экосистем, ксилотрофные базидиомицеты, значительную часть которых составляют афиллофороидные грибы, играют ведущую роль в процессе деструкции древесины, который является одним из важнейших этапов в процессе круговорота веществ и трансформации энергии в лесных экосистемах.

Исследования по выявлению биоты афиллофороидных грибов проводились на территории комплексного заказника «Уньинский» (Троицко-Печорский район, Республика Коми). Сбор грибов осуществляли маршрутным методом. Всего за время экспедиции в сообществах различных лесных формаций было около 160 образцов афиллофороидных макромицетов. В результате проведенных исследований на данной территории было выявлено 120 видов афиллофороидных макромицетов, которые относятся к 17 порядкам, 35 семействам и 69 родам (таблица). Таксоны приведены в соответствии со сводкой «Nordic Macromycetes» (Hansen, Knudsen, 1997) с небольшим изменением.

Таксономический анализ биоты афиллофороидных макромицетов выявил, что наиболее крупными порядками на исследованной территории заказника являются *Huiphodermatales* (29 видов), *Hymenochaetales* (18), *Fomitopsidales* (16), *Coriolales* (12) и *Schizophyllales* (9). Ведущие семейства – *Chaetoporellaceae* (13 видов), *Phellinaceae* и *Coriolaceae* (по 11 видов), *Schizophyllaceae* (9), *Fomitopsidaceae*, *Phaeolaceae* и *Steccherinaceae* (по 8). Средняя видовая насыщенность семейств видами составляет 3.4, родовая насыщенность – 1.7. Наибольшее число видов насчитывают такие роды как *Phellinus* (11 видов), *Skeletocutis* (6), *Postia* и *Trametes* (по 5), *Huiphodontia*, *Steccherinum* и *Phlebia* – по четыре вида соответственно. Высокая видовая насыщенность таких типично бореальных родов как *Huiphodontia*, *Phlebia*, *Postia* и *Skeletocutis* свидетельствует о бореальных чертах изученной биоты афиллофороидных грибов.

Таблица

Таксономическая структура биоты афиллофороидных макромицетов заказника «Уньинский»

Порядки, семейства (число родов / видов)	Роды (число видов)
ALEURODISCALES (2/2)	
<i>Corticaceae</i> (2/2)	<i>Corticium</i> (1), <i>Cytidia</i> (1)
ATHELIALES (2/3)	

Порядки, семейства (число родов / видов)	Роды (число видов)
<i>Atheliaceae</i> (1/1)	<i>Ceraceomyces</i> (1)
<i>Byssocorticiaceae</i> (1/2)	<i>Piloderma</i> (2)
BOLETALES (1/2)	
<i>Coniophoraceae</i> (1/2)	<i>Coniophora</i> (2)
CORIOLALES (7/12)	
<i>Coriolaceae</i> (6/11)	<i>Cerrena</i> (1), <i>Daedaleopsis</i> (2), <i>Datronia</i> (1), <i>Lenzites</i> (1), <i>Pycnoporus</i> (1), <i>Trametes</i> (5)
<i>Fomitaceae</i> (1/1)	<i>Fomes</i> (1)
FOMITOPSIDALES (8/16)	
<i>Fomitopsidaceae</i> (4/8)	<i>Antrodia</i> (3), <i>Fomitopsis</i> (2), <i>Gloeophyllum</i> (2), <i>Piptoporus</i> (1)
<i>Phaeolaceae</i> (4/8)	<i>Amylocystis</i> (1), <i>Leptoporus</i> (1), <i>Postia</i> (5), <i>Pycnoporellus</i> (1)
GANODERMATALES (1/2)	
<i>Ganodermataceae</i> (1/2)	<i>Ganoderma</i> (2)
GOMPHALES (2/3)	
<i>Clavariadelphaceae</i> (1/2)	<i>Clavariadelphus</i> (1/2)
<i>Pterulaceae</i> (1/1)	<i>Lentaria</i> (1/1)
HERICIALES (5/6)	
<i>Auriscalpiaceae</i> (1/1)	<i>Gloiodon</i> (1)
<i>Clavicornaceae</i> (1/1)	<i>Clavicornia</i> (1)
<i>Gloeocystidiellaceae</i> (2/3)	<i>Gloeocystidiellum</i> (2), <i>Vesiculomyces</i> (1)
<i>Hericiaceae</i> (1/1)	<i>Hericium</i> (1)
HYMENOCHAETALES (6/18)	
<i>Coltriciaceae</i> (1/1)	<i>Coltricia</i> (1)
<i>Hymenochaetaceae</i> (1/2)	<i>Hymenochaete</i> (2)
<i>Inonotaceae</i> (3/4)	<i>Inocutis</i> (1), <i>Inonotus</i> (2), <i>Onnia</i> (1)
<i>Phellinaceae</i> (1/11)	<i>Phellinus</i> (11)
HYPHODERMATALES (16/29)	
<i>Bjerkanderaceae</i> (3/3)	<i>Bjerkandera</i> (1), <i>Ceriporiopsis</i> (1), <i>Hapalopilus</i> (1)
<i>Chaetoporellaceae</i> (5/13)	<i>Amphinema</i> (1), <i>Antrodiella</i> (1), <i>Diplomitoporus</i> (1), <i>Hyphodontia</i> (4), <i>Skeletocutis</i> (6)
<i>Cystostereaceae</i> (2/2)	<i>Cystostereum</i> (1), <i>Fibricium</i> (1)
<i>Hyphodermataceae</i> (3/3)	<i>Basidioradulum</i> (1), <i>Hyphoderma</i> (1), <i>Hypochnicium</i> (1)
<i>Steccherinaceae</i> (3/8)	<i>Irpex</i> (1), <i>Steccherinum</i> (4), <i>Trichaptum</i> (3)
LACHNOCLADIALES (2/2)	
<i>Lachnocladiaceae</i> (2/2)	<i>Dichostereum</i> (1), <i>Vararia</i> (1)
PERENNIPORIALES (1/1)	
<i>Perenniporiaceae</i> (1/1)	<i>Perenniporia</i> (1)
PHANEROCHAETALES (3/6)	
<i>Phanerochaetaceae</i> (1/3)	<i>Phanerochaete</i> (3)
<i>Rigidoporaceae</i> (2/3)	<i>Climacocystis</i> (1), <i>Oxyporus</i> (2)
POLYPORALES (1/1)	
<i>Polyporaceae</i> (1/1)	<i>Polyporus</i> (1)
SCHIZOPHYLLALES (5/9)	
<i>Schizophyllaceae</i> (5/9)	<i>Chondrostereum</i> (1), <i>Gloeoporus</i> (2), <i>Mycoacia</i> (1), <i>Phlebia</i> (4), <i>Punctularia</i> (1)
STEREALES (5/6)	
<i>Chaetodermataceae</i> (2/2)	<i>Crustoderma</i> (1), <i>Veluticeps</i> (1)
<i>Cylindrobasidiaceae</i> (1/1)	<i>Cylindrobasidium</i> (1)
<i>Peniophoraceae</i> (2/3)	<i>Peniophora</i> (1), <i>Stereum</i> (2)

Порядки, семейства (число родов / видов)	Роды (число видов)
XENASMATALES (2/2)	
<i>Tubulicrinaceae</i> (1/1)	<i>Tubulicrinis</i> (1)
<i>Xenasmataceae</i> (1/1)	<i>Phlebiella</i> (1)
Итого: 17 порядков, 35 семейств, 69 родов, 120 видов	

Одной из важнейших задач является выявление особенностей географического распространения видов, которые составляют биоту, ее позиции в ряду зональных и региональных биот. При географическом анализе мы использовали метод, основанный на совмещении зонального и регионального принципов анализа. На территории заказника «Уньинский» среди афиллофороидных макромицетов наиболее полно представлены виды мультизонального географического элемента – 78 (65%), который включает в себя такие виды, как *Antrodiella semisupina*, *Basidioradulum radula*, *Chondrostereum purpureum*, *Fomitopsis pinicola*, *Gloeoporus dichrous*, *Oxyporus corticola*, *Postia tephroleuca* и др. Представителей бореального географического элемента, к которым относятся *Amylocystis lapponica*, *Climacocystis borealis*, *Gloiodon strigosus*, *Phellinus viticola*, *Veluticeps abietina* и др., – 40 видов (33%). Вместе они составляют основное ядро биоты афиллофороидных макромицетов (98% всего видового состава). Два вида – *Ganoderma lucidum* и *Oxyporus populinus* относятся к неморальному географическому элементу.

Распределение по долготно-региональному признаку показало, что большинство видов имеют обширные типы ареалов. Так, в пределах Голарктического флористического царства встречается 46 видов (38 % общего видового состава): *Antrodia sinuosa*, *Daedaleopsis confragosa*, *Dichostereum boreale*, *Gloeophyllum odoratum*, *Rycnoporellus fulgens*, *Trametes ochracea* и др. Мультирегиональных видов, распространенных и за пределами Голарктики, насчитывается 64 (53%) (*Antrodia xantha*, *Clavicornia pyxidata*, *Cytidia salicina*, *Huiphodontia paradoxa*, *Leptoporus mollis*, *Punctularia strigosozonata*, *Tubulicrinis gracillimus* и др.). Виды с европейским и евроазиатским распространением представлены незначительным числом и в сумме составляют 9%. Таким образом, преобладающими в биоте афиллофороидных макромицетов, населяющих леса исследованной территории, являются виды мультизонального географического элемента с мультирегиональным типом ареала и бореальные виды с голарктическим типом ареала.

В последнее годы при исследовании состояния ландшафтов большое внимание уделяют индикаторным видам лишайников, грибов, насекомых и другим организмам, которые показывают степень нарушенности лесных экосистем (Kotiranta, Niemelä, 1996). Особенно это касается видов, которые существуют только в девственных и старовозрастных лесах или являются характерными для них. Среди афиллофороидных макромицетов, которые были найдены на территории заказника «Уньинский», присутствуют индикаторы девственных лесов (*Amylocystis lapponica*, *Cystostereum murrayi* и *Phlebia centrifuga*). Кроме того, были выявлены и наиболее значимые виды старовозрастных лесов

(*Crustoderma dryinum*, *Fomitopsis rosea*, *Gloeoporus taxicola*, *Gloiodon strigosus*, *Leptoporus mollis*, *Perenniporia subacida*, *Phellinus chrysoloma*, *Phellinus ferrugineofuscus*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Phellinus viticola*, *Postia guttulata*, *Pycnoporellus fulgens* и *Skeletocutis odora*), которые существенно страдают от практики ведения лесного хозяйства. Но следует отметить, что многие из выше перечисленных видов встречались довольно часто. Таким образом, можно сказать, что все исследованные массивы испытывают незначительное влияние антропогенного фактора. Тем более следует отметить, что данная территория ранее являлась буферной зоной заповедника. На исследованной территории три вида (*Clavariadelphus pistillaris*, *Ganoderma lucidum* и *Hericium coralloides*) занесены в Красную книгу Республики Коми (1998) со статусом 3(R) – редкий.

Проведенные исследования позволили получить новые сведения о видовом разнообразии афиллофороидных грибов на территории заказника «Уньинский». Большинство найденных видов грибов являются широко распространенными, а микобиота в целом характерна для таежной зоны. Данные, полученные в ходе работы, показали, что исследованные лесные экотопы испытывают минимальное влияния антропогенного фактора.

Литература

Красная Книга Республики Коми. М., 1998. 528 с.

Hansen L., Knudsen H. eds. Nordic Macromycetes. Vol. 3: heterobasidioid, aphyllorphoroid and gastromycetoid Basidiomycetes. Copenhagen: Nordsvamp, 1997. 445 p.

Kotiranta H., Niemelä T. Uhanalaiset käävät Suomessa. Tonien, uudistettu painos. Helsinki: S. Y. E., 1996. 184 p.

ГИДРОФИЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕК ТИМАНА

Б. Ю. Тетерюк

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар,
b_tetryuk@komisc.ru*

Растительный покров водотоков Европейского Северо-Востока России редко становился объектом специального изучения, и в особенности это относится к рекам Тимана. Известно лишь две работы (М. В. Гецен (1968) и Н. В. Вехов и А. Н. Кулиев (1986)), в которых приведены общие сведения о видовом составе и основных растительных сообществах четырех рек региона.

Вместе с тем, остаются нерешенными вопросы, связанные с познанием состава, структуры и основ функционирования фитогидросистем этого уникального природного комплекса.

Цель настоящей работы заключается в оценке современного состояния разнообразия гидрофильной растительности рек Тимана.

Задачи: определить наиболее распространенные типы местообитаний сообществ гидрофильной растительности рек Тимана; установить ценотическое разнообразие гидрофильной растительности рек Тимана; выполнить эколого-флористическую классификацию выявленных сообществ гидрофильной растительности.

Район исследований. Тиманский кряж представляет собой полосу сглаженных денудированных возвышенностей на Северо-Востоке Русской равнины, вытянутых с юго-востока на северо-запад и служащих водоразделом бассейнов Мезени, Вычегды и Печоры. Геологическое строение и характер рельефа Тимана определили горный и горно-равнинный характер его рек. Их берега, как правило, сближены, по ходу русла часты выходы коренных известняковых пород, и наличие протяженных перекатов. Воды рек Тимана и его отрогов, отличаются повышенной минерализацией и своеобразным солевым составом. Характер минерализации – гидрокарбонатно-кальцевый. Летнее-осенняя межень на реках Тимана устанавливается в начале-середине июня, и продолжается 2–2.5 месяца.

Кратко о методике проведения работ и обработки материала. Работа выполнена в период с 2000 по 2005 гг. на 12 реках, относящихся к бассейнам рек Вычегда и Печора. Для характеристики ценотической структуры растительного покрова рек использовано более 600 полных геоботанических описаний, выполненных согласно традиционных методических разработок. Классификация растительности проведена с использованием методов школы Браун-Бланке (Александрова, 1969; Миркин, Наумова, 1998).

Результаты и их обсуждение. По результатам наших исследований растительный покров Тиманских рек слагают 27 ассоциаций и 3 безранговых сообщества, относящихся к 4-м классам, 8-ти порядкам и 11 союзам. Ценозы гидрофильной растительности, как правило, хорошо диагностируются по одному либо двум видам, которые и определяют облик самих сообществ ассоциаций.

Приводим краткую характеристику состава и структуры растительности рек Тимана.

Продромус

сообществ гидрофильной растительности рек Тимана

1. **PLATYHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPYRETICAE** Phil. 1956
LEPTODICTYETALIA RIPARII Phil. 1956
Fontinalion antipyreticae W.Koch 1936
Fontinalietum antipyreticae Greter 1936
2. **POTAMETEA** Klika in Klika et Novak 1941
POTAMETALIA Klika in Klika et Novak 1941
Potameon lucentis Vollmar 1947
Potametum lucentis Hueck 1931
Potametum perfoliati (W.Koch 1926) Pass. 1965
Potametum graminei W.Koch 1926
Potamion pusilli Vollmar 1947
Potametum pectinati Carstensen 1954
Potametum compressi Tomasz. 1979
Nymphaeon albae Oberd. 1957
Potamo-Polygonetum natantis Knapp et Stoffers 1962
Polygono-Potametum natantis Soó 1964
Nuphar lutea-comm.
- CALLITRICHIO-BATRACHIETALIA Passrge 1978
Ranunculion fluitans Neuhausl 1959
Fontinalio-Batrachietum kaufmannii Bobrov 2001
Batrachio-kauffmannii-sparganietum emersi Bobrov 2001

- Potametum perfoliati cordato-lanceolati* Arendt 1982
3. **PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA** Klika in Klika et Novak 1941
 PHRAGMITETALIA W.Koch 1926
Phragmition communis Koch 1926
Butometum umbellati (Konczak 1968) Philippi 1973
Equisetetum fluviatilis Steffen 1931
Phragmitetum communis Savich 1926
Scirpetum lacustris Schmale 1939
Nardosmion laevigatae Klotz et Kock 1986
Nardosmietum laevigatae Klotz et Kock 1986
Caltha palustris-comm.
 MAGNOCARICETALIA Pignatti 1953
Magnocaricion elatae W.Koch 1926
Caricetum acuto-rostratae Shel. et al. 1985
Caricetum aquatilis Savich 1926
Caricetum gracilis Savich 1926
Caricetum rostratae Rubel 1912
Caricetum vesicariae Chouard 1924
Phalaridetum arundinaceae Koch ex Libb. 1931
Cicution virosae Hejny ex. Segal in Westh. et Den Held 1969
Comaretum palustre Markov et al. 1955
 OENANTHETALIA AQUATICAЕ Hejny ex Neuhausl 1959
Oenanthion aquaticaе Hejny ex Neuhausl 1959
Eleocharitetum palustris Schennikow 1919
Hippuridetum vulgaris Pass. 1955
Sagittario-Sparganietum emersi Tx. 1953
4. **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970
 MOLINIETALIA W.Koch 1926
Eleocharition palustris Mirkin et Naumova 1986
Equisetum arvense - Eleocharis palustris – comm.

Класс **PLATYHYPNIDIO-FONTINALIETEA ANTIPIRETICAE** представлен фитоценозами гидрофильных листостебельных мхов и печеночников постоянно и временно обводненных местообитаний. Характерными видами сообществ класса в растительном покрове рек являются *Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*, *Scopania undulate*. Обычно, площадь сообществ данного класса составляет не более одного – двух метров квадратных. Особенно это характерно для ценозов, сформированных *Leptodictyum riparium*.

Сообщества класса **POTAMETEA Klika in Klika et Novak 1941**, объединяющего ценозы прикрепленных ко дну растений с плавающими на поверхности или погруженными в толщу воды листьями. Они сформированы 1–3 видами и занимают обычно наиболее глубоководные и защищенные от ветра участки плесов. Основная ценозообразующая роль в них принадлежит полизональным голарктическим или же почти космополитным видам таким как *Potamogeton gramineus* L., *P. lucens* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith и др.

Это компактные монодоминантные ценозы, имеющие небольшие размеры и чаще всего «вписанные» в небольшие карманы русла с замедленным течением. В русле же, с наличием течения чаще поселяются сообщества союзов *Potameon lucentis* Vollmar 1947 и *Ranunculion fluitans* Neuhausl 1959, при этом первые осваивают глубоководья, вторые предпочитают относительно мелко-

водные участки, а ценозы асс. *Fontinalio-Batrachietum kaufmannii* Bobrov 2001 вообще предпочтительнее относятся к перекатам, хотя при некоторых обстоятельствах они осваивают местообитания с глубинами 1.5 и более метров.

Сообщества класса **PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941** занимают прибрежные, нередко обсыхающие участки мелководий, околородные участки бечевников. Эти местообитания характеризуются значительными в течение вегетационного сезона сменами экологических режимов. Этот факт обуславливает присутствие в составе ценозов данного класса видов разных экологических групп: от гидрофитов *Potamogeton gramineus* L. до мезогидрофитов - *Mentha arvensis* L. и *Lysimachia vulgaris* L. и др. Наиболее распространенными ценозами класса являются *Nardosmietum laevigatae* Klotz et Kock 1986, *Scirpetum lacustris* Schmale 1939, *Caricetum gracilis* Savich 1926, *Equisetum fluviatilis* Steffen 1931, *Caricetum vesicariae* Chouard 1924, *Phalaridetum arundinaceae* Koch ex Libb. 1931.

Ценозы нордосмии гладкой как и ценозы асс. *Fontinalio-Batrachietum kaufmannii* – своего рода визитная карточка растительного рек Тимана.

Сообщества всех ассоциаций данного класса приурочены к прибрежным участкам рек. Однако ценозы *Scirpetum lacustris* нередко осваивают и участки глубоко в русле, при этом *Sc. lacustris* образует плавающую форму. Редкими в классе являются сообщества *Phragmitetum communis* Savich 1926.

Сообщества класса **MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937** формируются на сырых бечевниках близ выхода минерализованных грунтовых вод. Они имеют небольшие размеры и концентрическую форму. В их составе велико участие болотных и сыролуговых видов *Caltha palustris* L., *Equisetum arvense* L., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Veronica longifolia* L., *Galium palustre* L. и др.

Заключение

– Выделено пять основных типов местообитаний гидрофильной растительности рек Тимана: плесы, перекаты, прибрежные мелководья в излучинах и плесах, обсыхающие участки мелководий, околородные участки бечевников;

– Наибольшее ценотическое разнообразие имеют сообщества мелководий, околородных участков бечевников;

– Типичными для растительного покрова рек Тимана являются сообщества ассоциаций *Nardosmietum laevigatae*; *Fontinalio-Batrachietum kaufmannii*, *Scirpetum lacustris*, *Potamogetonum graminei* и *Caricetum gracilis*;

– Редки сообщества ассоциаций *Phragmitetum australis* и *Potamogetonum pectinati*.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 06-04-49109-а).

Литература

- Александрова В. Д.. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. 1969. Л.: Наука. 275 с.
- Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и состояние основных концепций). 1998. Уфа. 413 с.
- Гецен М. В. О водной флоре притоков Печоры в области Тимана // Ботан. журн. 1968. Т. 6, № 7. С. 967–970.
- Вехов Н. В., Кулиев А. Н. распространение гидрофильных растений на Северном Тимане, в Малоземельской и на западе Большеземельской тундр // Ботан. журн. 1986. Т. 71, № 9. С. 1241–1248.

ЖИЗНЕННЫЕ СТРАТЕГИИ *JURINEA CYANOIDES* В УСЛОВИЯХ БОРОВ ЮГО-ВОСТОКА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. Рябова

*Кировский институт повышения квалификации и
переподготовки работников образования*

В зависимости от условий произрастания одни и те же виды растений в ценозе проявляют себя по-разному. Приспосабливаясь к эколого-фитоценотическим условиям обитания, каждый вид в ходе онтогенеза формирует жизненную форму и характеризуется определенной стратегией жизни. Особо актуальным в фитоценотических исследованиях является выявление стратегии жизни видов, которые находятся в пределах крайних значений зон толерантности и экологической валентности.

Объект нашего исследования – евразийский лугово-степной вид наголоватка васильковая (*Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb.) из семейства Астровые (*Asteraceae* Dumort.), который в условиях Кировской области находится на северо-восточной границе ареала (Баранова, 2000). Природные ценопопуляции *Jurinea cyanoides* изучали маршрутными и стационарными методами в течение 1998–2006 гг. на территории ботанических памятников природы Кировской области «Бор на Лобани», «Медведский бор» и прилегающих к ним территорий. Жизненные стратегии характеризовали на основе классификации фитоценотивов Л. Г. Раменского (1938), а также с позиций В. Н. Сукачева (1928), Т. А. Работнова (1983) и Д. Грайма (2001).

Ценотическое значение *Jurinea cyanoides* меняется и зависит от местообитания и онтогенетического состояния. В виду немногочисленности и слабо выраженной фитоценотической значимости на границе ареала мы относим *Jurinea cyanoides* к виду-ассектатору по классификации В. Н. Сукачева (1928).

Отсутствие конкурентов в растительных сообществах, способность семян прорасти при крайних нижних значениях плюсовых температур ранней весной (конец апреля - начало мая) характеризует данный вид как сезонный эксплерент (терм.: Работнов, 1983). В нарушенных фитоценозах, на пожарищах, на границе с антропогенным ландшафтом, по обочинам дорог *Jurinea cyanoides* проявляет себя как демутационный эксплерент (терм. Работнов, 1983). Реак-

тивность *Jurinea cyanoides* как эксплерента проявляется в высокой семенной продуктивности и активном семенном возобновлении. Однако массово размножаясь на песчаных почвах, такие особи не образуют больших по площади ценопопуляций, поскольку основная их часть гибнет в прегенеративном состоянии (проростки, ювенильные растения). В условиях зональных сообществ таежной зоны более конкурентноспособные растения – мхи и лишайники легко вытесняют *Jurinea cyanoides* из состава растительного сообщества. Особи-эксплеренты (терм.: Раменский, 1938) этого вида – это стержнекорневые моноподиально нарастающие растения с одностебельным каудексом (рис. 1. I). Как правило, после первого цветения они гибнут, их онтогенез сокращенный, непродолжительный. Главная причина гибели – несформированность почек возобновления, поскольку все потенции организма расходуются на быстрый рост и формирование большого числа семян. Реактивные особи-эксплеренты *Jurinea cyanoides* доминируют ранней весной и в нарушенных фитоценозах, а в сообществах с хорошо развитой травянистой растительностью и под пологом леса они занимают подчиненное положение.

Однако большая часть особей этого вида является типичными пациентами (терм.: Раменский, 1938), которые характеризуются выносливостью к крайним значениям зоны толерантности на границе ареала. Они произрастают непосредственно под пологом сосновых лесов, на склонах дюн северной экспозиции, в сообществах, где развит мохово-лишайниковый и травянистый покров. Численность и средняя плотность их невелики, однако, устойчивость ценопопуляций поддерживается за счет семенного возобновления и способности длительно находиться в одном и том же онтогенетическом состоянии, ожидая наступления благоприятных условий или создания необходимой биомассы для успешной репродукции ассимилирующей поверхности. Потенциальный оптимум таких растений не совпадает с фактическим. Среди особей *Jurinea cyanoides* пациенты – это стержнекорневые симподиально нарастающие растения с одно- и многоглавым каудексом (рис. 1. II, III). Они длительное время удерживают за собой территорию, проростки появляются, как правило, вокруг плодоносящих растений. Толерантность обеспечивается поливариантностью и длительностью онтогенеза, многообразием путей онтоморфогенеза. *Jurinea cyanoides*, как и другие толерантные виды-пациенты, занимает в фитоценозе подчиненное положение.

В ходе индивидуального развития *Jurinea cyanoides* может менять стратегию жизни от толерантной до реактивной и наоборот. Толерантность проявляется в высокой устойчивости к неблагоприятным условиям, а эксплерентность – в возможности быстро реагировать на снижение интенсивности конкурентных отношений и нарушении ценоза, что проявляется в многообразии путей онтоморфогенеза.

Высокая семенная продуктивность и такая же гибель особей *Jurinea cyanoides* в прегенеративном возрастном периоде позволяет оценить ее как r-стратега, а способность длительное время произрастать в неблагоприятных условиях – как K-стратега (MacArthur, Wilson, 1967; Harper, 1977). Эти позиции соответствуют рудералам или стресс-толерантам по концепции Д. Грайма (2001).

Таким образом, *Jurinea cyanoides* в зависимости от топических и сезонных (климатических) условий является либо пациентом, либо эксплерентом. Пациентность указывает на высокую жизнестойкость особей в экстремальных условиях обитания на границе ареала и ярко выраженную адаптационную способность. Эксплерентность – на возможность участия *Jurinea cyanoides* в составе пионерных сообществ нарушенных местообитаний. Все это демонстрирует высокую экологическую пластичность вида и возможность длительного существования в пространстве и времени.

Мы полагаем, что дуализм экологических стратегий сформировался в ходе филогенеза вида, в результате глобальных изменений климата в третичном–четвертичном периодах при ослаблении аридности климата и естественной смены открытых лугово-степных сообществ лесными.



Рис. 1. *Jurinea cyanoides* в молодом генеративном онтогенетическом состоянии: I – стержнекорневое моноподиально нарастающее растение с одноглавым каудексом (эксплерент); II – стержнекорневое симподиально нарастающее растение с одноглавым каудексом (пациент); III – стержнекорневое симподиально нарастающее растение с многоглавым каудексом (пациент)

Литература

- Баранова, О. Г. Картограммы распространения редких растений в Вятско-Камском междуречье [Текст, карты] / О. Г. Баранова. Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2000. 182 с.
- Работнов, Т. А. Фитоценология. 2-е изд. [Текст] / Т. А. Работнов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. 296 с.
- Раменский, Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель [Текст] / Л. Г. Раменский. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
- Сукачев, В. Н. Растительные сообщества (Введение в фитосоциологию) [Текст] / В. Н. Сукачев. М.-Л.: Книга, 1928. 128 с.
- Greim, J. P. Plant strategies and vegetation process, and ecosystem properties. 2nd edition. Chichester et al.: John Willey and Sons, Ltd, 2001. 417 p.
- Harper, J. L. Population biology of plants. L-N-Y.: Acad. Press, 1977. 892 p.

АНАЛИЗ СООБЩЕСТВ ЛЕСНОЙ КАТЕНА С УЧАСТИЕМ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ВИДОВ ДЕРЕВЬЕВ И СТРУКТУРА ИХ ПОПУЛЯЦИЙ

С. В. Лебедев

*Костромской государственной университет им. Н.А.Некрасова,
lebedev@kosnet.ru*

Основными положениями современной парадигмы фитоценологии выступают иерархический и мозаично-циклический принципы организации растительного покрова. Последний характеризуется разномасштабной гетерогенностью, вызванной абиотическими, биотическими и антропогенными факторами. Основной территориальной единицей, отражающей наиболее существенные признаки ландшафта и доступной для исследования, является катена, представляющая набор местообитаний, расположенных по стоку (Заугольнова, 1999). В горизонтальном направлении она соответствует речному бассейну. Катена, как неоднородная единица земной поверхности, включает несколько экотопов, которые выделяются по положению в рельефе и характеру почвообразующих подстилающих пород, что в совокупности определяет специфику экологических режимов. В каждом из экотопов преобразование среды видами-эдификаторами приводит к формированию биотопов, соответствующих вариантам растительного покрова с разным фитогенным эффектом.

Исследования проводились в южной части Костромской области, относящейся к подзоне подтайги (хвойно-широколиственных лесов) в бассейне малой реки ледникового происхождения (III порядок по отношению к Волге). Объектами исследования послужили популяции широколиственных видов деревьев (дуба черешчатого-*Quercus robur*, липы мелколистной – *Tilia cordata* и вяза гладкого – *Ulmus laevis*) в сообществах бассейна р. Вязовки.

Первые архивные документы о д. Вязовка относятся к XV в. Анализ карт Костромской губернии 1784 и 1918 гг. показал, что наиболее высокая плотность населенных пунктов на исследуемой территории характерна для конца XIX – начала XX в. Примерно через 1 км и менее располагались деревни, хутора, помещичьи имения. Основную часть территории занимала пашня.

Водораздельная часть включала сложный ельник (ширина 1 км), примыкающий к сфагновому болоту, 10-летнюю залежь (территория бывшего хутора «Платонова Кулига»), мелколиственно-широколиственный лес (500 м), территорию бывшей деревни М. Вязовка (200 м). II надпойменная терраса включает сосняки луговые на песчаных почвах и начальных этапах сукцессии и сероольшаники на моренных суглинках и начальных этапах сукцессии. Пойма занята сероольшаниками и ильмовым лесом. Противоположную сторону реки занимает территория бывшей животноводческой фермы и залежь на месте пашни.

Мелколиственно-широколиственный лес расположен на повышенной части водораздела. Гидрохимический сток от него с одной стороны направлен к реке, а с другой – к сфагновому болоту. Мелколиственно-широколиственный участок леса, повидимому, длительное время произрастает на данной территории. Возраст некоторых особей дуба в лесном ценозе, липы в населенных пунктах, сосны на прогонах скота составляет более 100 лет. Лес подвергался многократным рубкам, о чем свидетельствуют сохранившиеся пни липы и дуба и выпасу. Этот тип леса отличается значительным участием широколиственных видов, особенно в травяном покрове.

Абсолютное господство в древесном ярусе принадлежит березе повисшей (*Betula pendula*). Ее доля в составе древостоя достигает 70–80%. Подлесок образует рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) и поросль нескольких поколений дуба и липы. Господство в кустарниковом ярусе принадлежит лещине обыкновенной (*Corylus avellana*), популяция которой имеет высокую численность подроста, а также крушине ломкой (*Frangula alnus*). Флористическое ядро насаждений составляют типично неморальные виды: *Anemone nemorosa*; *Corydalis solida*; *Carex pilosa*; *Galeobdolon luteum*; *Ranunculus cassubicus*; *Aegopodium podagraria*; *Gagea lutea*; *Asarum europaeum*; *Stellaria holostea*; *Mercurialis perennis*; *Paris quadrifolia*; *Pulmonaria obscura*; *Convallaria majalis*; *Trollius europaeus*.

Вязовый лес в пойме реки также произрастает длительное время. В отличие от дуба и липы вяз местным населением не вырубался. В данном сообществе вяз является эдификатором. Помимо вяза в состав древесного яруса входит ольха серая (*Alnus incana*), образующая вместе с черемухой (*Padus avium*) крупные сообщества на значительной части поймы. Кустарниковый ярус образует смородина черная (*Ribes nigrum*). В травяном ярусе на большинстве участков доминируют *Corydalis solida*, *Anemone ranunculoides*, *Anemone nemorosa*, *Scrophularia nodosa*, *Stellaria holostea*, *Galeobdolon luteum*, *Ranunculus cassubicus*, *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*.

Полевые залежи и 2 надпойменную террасу заселяют инвазионные популяции сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*), березы белой (*Betula alba*), ивы пятитычинковой (*Salix pentandra*). Старые генеративные особи сосны сохранились на многих участках; ближайший из них – перелесок между бывшими полями, где осуществлялся выгон скота. Мелколиственные породы произрастают и в местах бывших построек. Огородные залежи представляют собой сообщества рудеральных видов на разных этапах сукцессии. Значительную территорию бывшей деревни занимают луговые ценозы разных типов, где много лет производилось сенокосение. На них по гидрохимическому стоку от мелколиственно-широколиственного леса расселились ранневесенние эфемероиды: гусиный лук желтый (*Gagea lutea*), хохлатка плотная (*Corydalis solida*), ветреница дубравная (*Anemone nemorosa*), купальница европейская (*Trollius europaeus*), чистяк весенний (*Ficaria verna*).

Расчетные спектры для дуба черешчатого, липы сердцевидной и вяза гладкого приведены в табл.

У дуба и липы в мелколиственно-широколиственном лесу спектры бимодальные. В них преобладает подрост, имеющий высокую плотность и небольшие размеры (низкий уровень жизненности). В правой части спектра имеются старые генеративные и субсенильные растения. На исследуемой территории был отмечен один вывал старой генеративной особи дуба возрастом около 200 лет. Подрост дуба представлен преимущественно «торчками», которые в существующих условиях не могут перейти в следующее онтогенетическое состояние и отмирают. Как правило, основная масса их произрастает на относительно освещенных участках по окраинам лесов и перелескам. 3 «торчка» дуба, пересаженные нами на открытое пространство в 1977 г., достигли молодого генеративного состояния только к 2005 г.

Таблица

Онтогенетический состав популяций широколиственных видов деревьев в речном бассейне

Вид	Численность, шт/100м ²	Онтогенетический состав, %								
		p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s
<i>Quercus robur</i>	9	11.1	–	66.7	–	–	–	11.1	11.1	–
<i>Tilia cordata</i>	11	–	–	45.5	54.5	–	–	–	–	–
<i>Ulmus laevis</i>	70	–	2.9	2.9	25.6	4.3	44.3	5.7		

Популяция липы представлена исключительно прегенеративными особями (порослью) в связи с вырубками взрослых деревьев. 2 ювенильных особи липы, пересаженные нами на открытое пространство в 1970 г., достигли молодого генеративного состояния к 1990 г. Естественного возобновления дуба и липы на луговых участках и территории бывшей деревни Вязовка не отмечено, хотя здесь произрастает 4 старых генеративных плодоносящих особи липы.

В связи с прекращением хозяйственной деятельности (выборочные рубки, выпас, зарастание лесных дорог и выгонов) и усилением конкуренции с мелколиственными видами популяции дуба и липы, по-видимому, обречены на вымирание.

Онтогенетический спектр вяза гладкого в долине реки полночленный с максимумом на группе зрелых генеративных особей (Лебедев В. П., Лебедев С. В., 2005). Проростков вяза не обнаружено. Самоподдержание популяции в сообществе осуществляется исключительно вегетативным путем – корневыми отпрысками. Большинство взрослых особей вяза произрастает вдоль берегового склона. После исчезновения деревень вяз начал расселяться семенным путем по местам бывших построек, особенно по склонам ям, наполненных водой. Грунтовые воды на исследуемой территории располагаются близко к поверхности.

Литература

Заугольнова Л. Б. Иерархический подход к анализу лесной растительности малого речного бассейна (на примере Приокско-Террасного заповедника) // Ботанический журнал. 1999. Т. 84. № 8. С. 42–56.

Лебедев В. П., Лебедев С. В. Особенности популяционной биологии вяза гладкого // Лесоведение. 2005. № 5. С. 68–71.

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ЛЬНЯНКИ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Н. И. Кузнецова

Костромской государственной университет им. Н. А. Некрасова

В настоящее время накоплен большой фактический материал, посвящённый изучению экологии многочисленных представителей разных жизненных форм. Что же касается облигатных корнеотпрысковых трав, то описание их экологии в настоящее время очень скудно (Серебряков, 1952). Между тем, многие виды их являются широко распространёнными и трудноискоренимыми сорняками полей, поэтому **льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill)** явилась модельным объектом наших исследований как яркий представитель корнеотпрысковых растений.

Цель настоящей работы: проанализировать структуру ценопопуляции льнянки обыкновенной в разных экологических условиях.

Материал собирался в Шуйском муниципальном районе Ивановской области в весенний, летний и осенний период 2006–2007 гг.

Основные методы исследования: маршрутный, геоботанический и популяционный.

По территории района льнянка распространена крайне неравномерно (см. карту). Наибольшая ее численность сосредоточена на юге, северо-западе и севере. Максимальной плотности вид достигает в районном центре (г. Шуя), где число организмов 40 и более на км². Объяснение этому находится в сочетании благоприятных для популяции условий: равнинная поверхность моренного происхождения, сложенная суглинками с гравием и валунами с прослойками песков и супесей, а главное активная хозяйственная деятельность, нарушающая природные экотопы (Марков, 2005).

Сходные условия обнаруживаются на юге области близ деревни Дорожаево и поселка Колобово и на севере района – село Дунилово.

Зависимость льнянки от эколого-географических условий можно проследить на примере двух проходящих параллельно дорог Шуя — Дунилово. Вдоль дороги, проложенной на правом берегу реки Теза, плотность популяции колеблется от 10 до 40 особей на км², а вдоль левобережной дороги растений льнянки обнаружено не было. Проанализировав эколого-географические условия, мы выяснили, что они практически одинаковые, за исключением структуры почвы. На правом берегу Тезы – это преимущественно пески и супеси, а на левом – супеси и глины со следами оглеения.

Льнянка обыкновенная практически не встречается во влажных местообитаниях. Так, она отсутствовала в низинах и на болотах между деревнями Харитоново и Ключково.

Предпочтение легких, хорошо дренированных почв, скорее всего, связано со строением ее корневой системы и системы корневых отпрысков. Легкие почвы позволяют льнянке быстрее захватывать свободное пространство при помощи разрастания отпрысковой системы, а переувлажненные почвы препят-

ствуют корневому дыханию растений, о чем свидетельствует слабое развитие системы отпрысков льнянки на средних и тяжелых глинистых почвах.

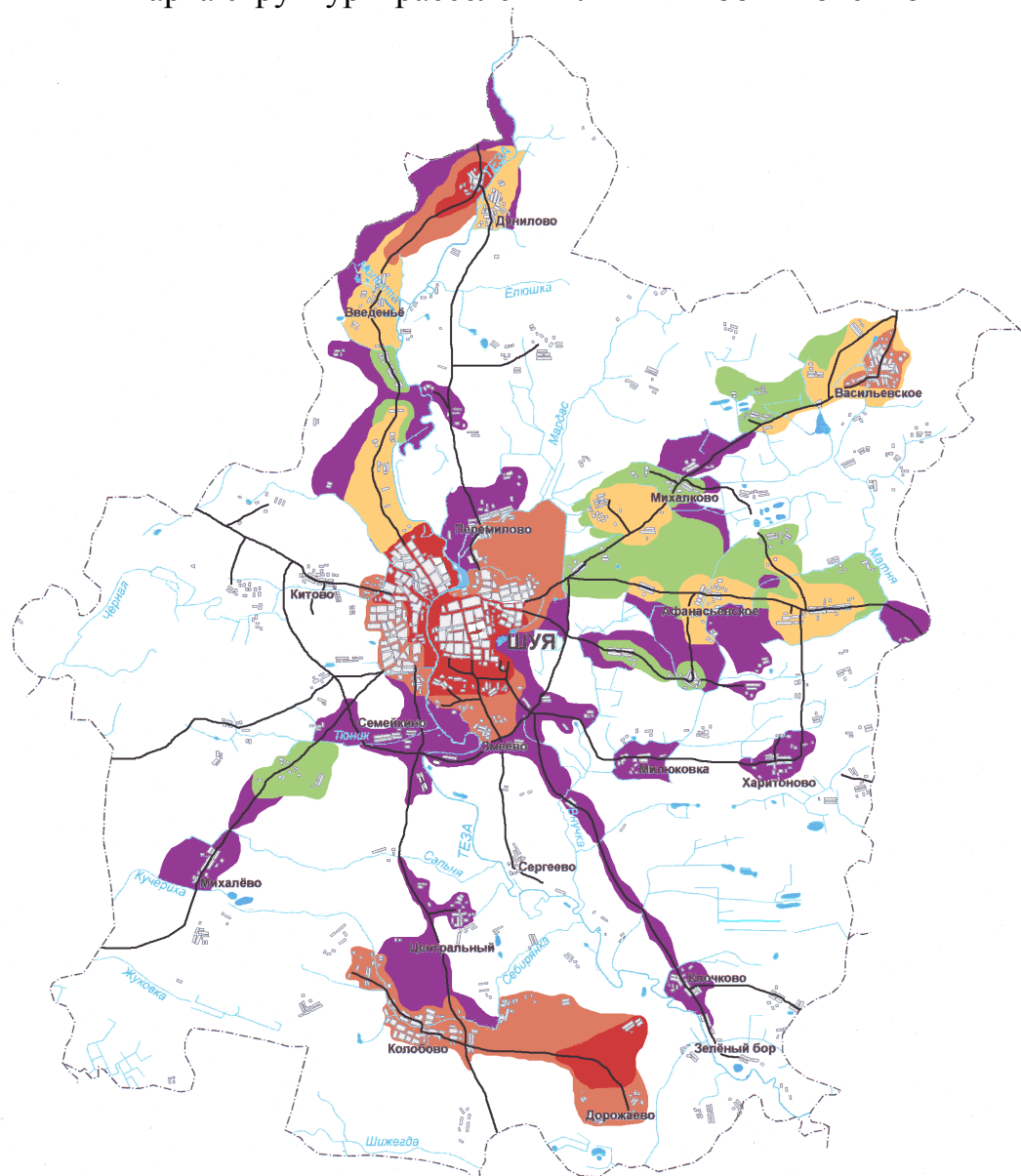
Льнянка обыкновенная распространена в основном на территории претерпевшей или находящейся под сильным и средним антропогенным воздействием – заброшенные сельскохозяйственные угодья, близ дорог, в местах строительства, карьерах, агроценозах и т.д. Таким образом, можно сказать, что льнянка занимает места с поврежденным растительным покровом, быстро его оккупирует, образуя микролокусы ценопопуляции, которые со временем стареют и погибают, оставляя лишь одиночные особи.

Экономический кризис 90-х годов прошлого века привел к спаду сельскохозяйственной деятельности в Шуйском муниципальном районе (Новичков, 2003). На месте бывших пашен и пастбищ были найдены стареющие ценопопуляции, состоящие из одиночных особей, которые не давали корневых отпрысков. Каудекс их скручен вокруг оси, со следами одревеснения, корней размножения нет, кущение слабое (2–3 побега).

Растение же на рыхлых возделываемых почвах отличались сильным кущением (10 и более побегов) и большим количеством корней размножения. Подобные ценопопуляции образуют сплошные заросли полицентрического строения.

В сукцессионном ряду льнянка обыкновенная занимает первую ступень. Легкие разносимые ветром семена попадают на оголенные участки почвы, молодые растения оккупируют ее, обильно разрастаясь за счет корневых отпрысков. Затем уступают более конкурентно-способным растениям, составляющим основной компонент луговых сообществ – различные злаки и бобовые травы. Льнянка относится к непостоянным компонентам лугов, разнотравью.

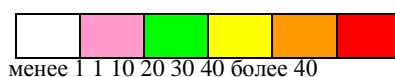
Карта структуры расселения льнянки обыкновенной



Условные знаки

- НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ
- От 50 000 до 100 000 жителей
- ▤ Менее 10 000 жителей
- ШУЯ** Центр района
- Китрово** Населенные пункты сельского типа
- ГРАНИЦЫ
- Граница района
- ГИДРОГРАФИЯ
- ~ Реки
- Каналы
- Озера, водохранилища
- Матня* Названия рек
- Автодороги с покрытием

Шкала плотности населения (особей/км²)



Масштаб
1:230000

Постоянным элементом льнянка является лишь в местах регулярного воздействия человека (близ дорог). Она способна переносить постоянное механическое воздействие, хотя и имеет угнетенный вид. Почва в подобных местах сильно уплотнена, а значит легко и быстро просыхает и перегревается. Для жизни здесь льнянка обыкновенная имеет целый ряд приспособлений: преобла-

дание подземной системы над надземной, жесткий стебель, большая ростовая вариативность (от 10 см до 90 см в высоту), узкие небольшие листья, восковой налет на стебле и листьях, не требователен к плодородию почвы, относится преимущественно к первому ярусу в травяных фитоценозах, светолюбив. Почка растения перезимовывает под землей на глубине 1–2 см, что относит льнянку к геофитам и позволяет растению переживать холодные бесснежные зимы, повышая их конкурентоспособность.

Предпочтение открытых местообитаний подтверждается полным отсутствием льнянки в районе деревни Зеленый бор, при том, что деревня окружена плотным сосновым лесом на песчаных и супесчаных почвах.

Литература

Марков Д. С. Ландшафтно-географический подход к оценке и эксплуатации туристско-рекреационного потенциала (на примере Шуйского муниципального района Ивановской области): Дис.: кандидата географических наук. Ярославль, 2005. 150 с.

Новичков Д. В. Социальная и экономическая география Ивановской области. Шуя: Весть ШГПУ, 2003. 156 с.

Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Советская наука, 1952. 391 с.

О ВОЗОБНОВЛЕНИИ КАЛУЖНИЦЫ БОЛОТНОЙ (*CALTHA PALUSTRIS* L.)

Т. А. Мальцева, Н. П. Савиных
Вятский государственный гуманитарный университет,
botany@vshu.kirov.ru

Изучена биоморфология и процесс возобновления *Caltha palustris* L. (сем. *Ranunculaceae*). Калужница болотная – околородное короткокорневищное кистекокорневое травянистое многолетнее растение с дициклическими полурозеточными монокарпическими побегами.

Вертикальное укороченное корневище *C. palustris* формируется за счет втягивания контракильными корнями участка стебля побега текущего вегетационного сезона. Каждый прирост корневища функционирует два года, а затем отмирает.

В прегенеративный период онтоморфогенеза (6–7 лет) побеговая система растения представлена укороченным моноподиально нарастающим вегетативным побегом (рис. 1, 1).

По степени сформированности побега в почках возобновления *C. palustris* относится к группе растений, у которых в конце вегетационного периода побеги будущего года сформированы полностью. Обычно почка возобновления особи содержит 3–5 листовых зачатка. Зачаточные листья чередуются с пленчатыми чешуями, по-видимому, выполняющими защитную функцию, что делает морфологически открытую почку возобновления фактически функционально закрытой.

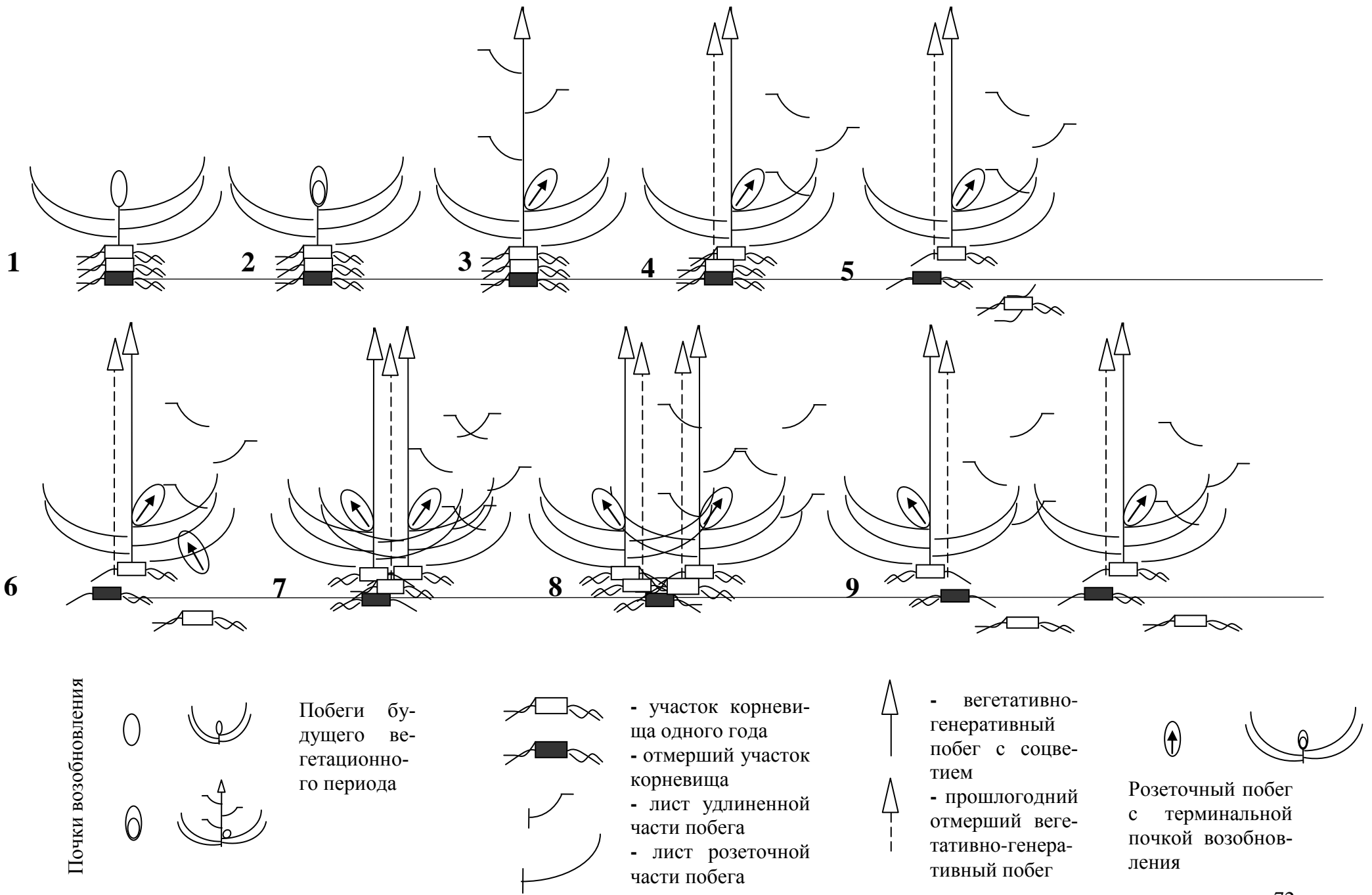


Рис 1. Схема воспроизведения *Caltha palustris* L.

В последний год прегенеративного периода развития растения почка возобновления к середине лета включает 4–5 зачатков листьев розеточной части и зачатки удлиненной части побега с соцветием. По морфологическим признакам такая особь ничем не отличается от виргинильной (рис. 1, 2). Данный этап онтогенеза мы выделяем как скрытогенеративное онтогенетическое состояние.

При вступлении особи в генеративный период формируется удлиненная часть полурозеточного побега (рис. 1, 3). В пазухе верхнего ассимилирующего листа розеточной части закладывается почка возобновления, из которой в течение этого же вегетационного сезона развивается розеточный побег второго порядка. Весной следующего года из терминальной почки побега второго порядка образуется вегетативно-генеративный побег и вновь в розеточной его части формируется новая почка возобновления (рис. 1, 4). Таким образом, после первого цветения моноподиальное возобновление *C. palustris* сменяется симподиальным (рис. 1, 5). При этом особь имеет один центр воздействия на среду, что позволяет отнести растение к моноцентрическому типу биоморф.

Иногда, приблизительно у 5% особей, скорее всего среднегенеративного онтогенетического состояния, формируется одновременно несколько почек возобновления (рис. 1, 6). Развитие придаточных корней на боковых побегах создает их определенную автономность (рис. 1, 7). После отмирания участка корневища материнского побега (рис. 1, 8) образуется несколько самостоятельных особей (рис. 1, 9). В данном случае помимо процесса возобновления осуществляется и процесс вегетативного размножения. Поскольку при таком размножении расселения дочерних особей не происходит, т.е. вегетативная подвижность отсутствует, то такой тип биоморф, вероятно, можно назвать скрытоявнополицентрическим (Пестова, 2003).

Таким образом, поселяясь однажды *C. palustris* длительный период удерживает занятую территорию. При этом наблюдается замкнутость потока питательных веществ. Элементы, накапливающиеся в субстрате при отмирании частей растения усваиваются этими же особями при их дальнейшей жизнедеятельности или появляющимися здесь проростками (аналогичное явление было отмечено Н. П. Савиных (2000) для *Veronica pinnata* L.). Накопление питательных веществ на месте своего произрастания и удерживание длительный период занятой территории обеспечивает место жизни для следующих поколений.

Литература

Пестова И. А. Модель побегообразования и жизненная форма *Caltha palustris* L. (*Ranunculus* Juss.) // Матер. докл. десятой молодежной конф. «Актуальные проблемы биологии и экологии». Сыктывкар, 2003. С. 167–168.

Савиных Н. П. Биоморфология вероник России и сопредельных государств: Дис. ... д-ра биол. наук. М., 2000. 419 с.

РАЗВИТИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО

О. Н. Вишницкая

Вятский государственный гуманитарный университет

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

Цель сообщения – описание развития структурных элементов в составе побеговой системы *C. palustre*.

Так как *C. palustre* является растением, у которого преобладает вегетативное размножение, изучение его полного онтогенеза практически невозможно. Поэтому при изучении развития описываем онтогенез структурных элементов различного уровня входящих в состав побеговой системы сабельника. Для их выделения нами используется система единиц, которая включает в себя три ступени: элементарный модуль (ЭМ); универсальный модуль (УМ) и основной модуль (ОМ) (терм.: Савиных, 1999).

ЭМ – метамер в узком понимании термина; УМ – одноосный побег, у *C. palustre* олигоциклический монокарпический побег, образованный в результате деятельности одной апикальной меристемы; ОМ – симподий, образованный несколькими монокарпическими побегами, структура аналогичная стволикам ортотропных кустарников. ОМ определяет тип биоморфы (Савиных, 2000).

Олигоциклический монокарпический побег *C. palustre* является побегом формирования (ПФ). Система ПФ (СПФ) сабельника – моноподиально-симподльная, генеративная (терм.: Мазуренко, Хохряков, 1977), так как нарастание побега формирования прерывается вследствие заложения соцветия.

Монокарпический побег сабельника болотного (за исключением синфлоресценции, отмирающей после плодоношения) одревесневает. Таким образом, ПФ *C. palustre* являются скелетными осями (СО), а образующаяся СПФ является составной скелетной осью (ССО), она гомологична «ветви от ствола» одноствольных деревьев и стволикам кустарников. Система ССО у *C. palustre* принадлежит к морфологическому типу «ползучие, с облигатно распростертыми по субстрату ПФ и ССО» (Мазуренко, Хохряков, 1977:33).

При развитии побегов являющихся УМ и ОМ инициальной почкой является либо почка возобновления, развивающаяся пролептически, либо спящая пазушная почка.

Фазы развития УМ: 1) почка; 2) вегетативный ассимилирующий побег – нарастает моноподиально 1–5 (чаще 2–4) года, 1–3 почки возобновления образуются в пазухах листьев предшествующих синфлоресценции, одна из них (чаще всего верхняя) обеспечивает акросимподиальное нарастание главной оси, остальные – акротонное ветвление, за счет которого происходит формирование

разветвленной побеговой системы; 3) *вегетативно-генеративный побег* – после формирования синфлоресценции.

Развитие ОМ включает следующие фазы.

1. *Фаза моноподиального нарастания главной оси* (вегетативного ассимилирующего побега), формирование «первого» олигоциклического монокарпического побега, УМ) (рис. 1, А). После цветения на приросте предыдущего года может образоваться несколько боковых побегов (рис. 1, Б).

2. *Фаза симподиального нарастания главной оси* (развития составных скелетных осей.) (рис. 1, В). После первого перевершинивания образуется симподий, составленный 2–5 монокарпическими побегами – совокупность СПФ, формирующих ССО.

Побеги следующих порядков ветвления в ходе развития проходят те же фазы, что и материнский по отношению к ним.

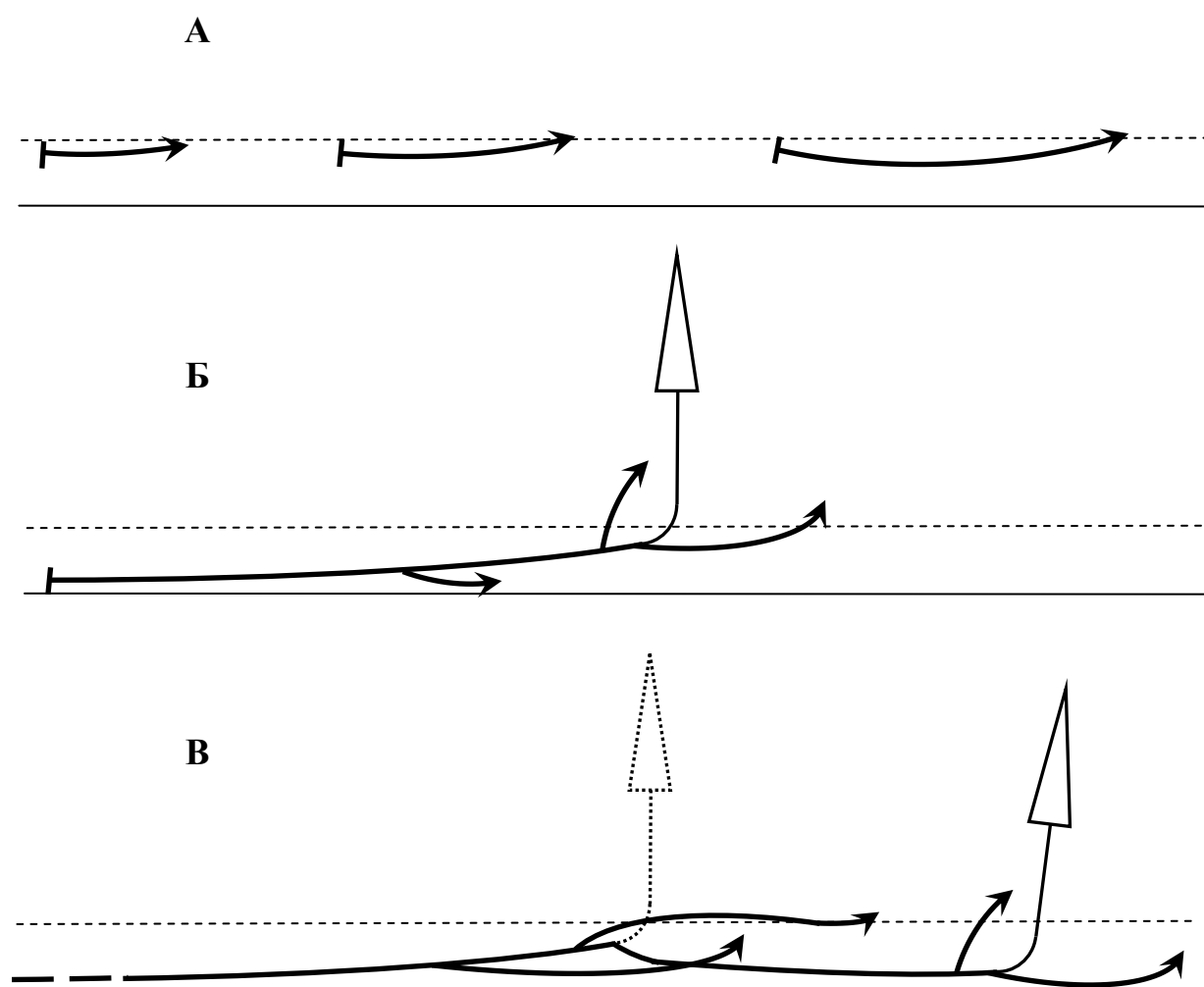


Рис. 1. Развитие *Comarum palustre* L.

А – развитие олигоциклического монокарпического побега

Б – олигоциклический монокарпический побег, универсальный модуль;

В – составная скелетная ось, основной модуль.

Литература

- Жукова Л. А. Онтогенез и циклы воспроизведения растений // Журн. общ. биол. 1983. Т. 64. № 3. С. 361–374.
- Мазуренко М. Т., Хохряков А. П. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука, 1977. 160 с.
- Савиных Н. П. Биоморфология вероник России и сопредельных государств: Дис. ... д-ра биол. наук. М., 2000. 450 с.
- Савиных Н. П. О модульной организации *Veronica L.* // Материалы X Моск. совещания по филогении растений. М., 1999. С. 144–147.
- Серебрякова Т. И. Типы большого жизненного цикла и структура наземных побегов у цветковых растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1971. Т. 76. Вып. 1. С. 105–119.

АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИСТЬЕВ *CERASUS FRUTICOSA PALL*

И. Н. Шилова, Л. Г. Завьялова

Курганский государственный университет, stn15@yandex.ru

Работа проведена с целью выявления фитоиндикаторов, наиболее перспективных при реализации мониторинга. Адаптация растений к различным условиям среды связана с изменениями в строении листа, происходящими на морфолого-анатомическом уровне (Василевская, 1954; Васильев, 1988; Паутов, 2002).

В условиях лесостепного Зауралья вишня кустарниковая растёт на открытых пространствах, образуя кустарниковые заросли, часто заходит под полог редкостойных мелколиственных лесов.

Задачи работы: изучить особенности анатомической структуры листа *Cerasus fruticosa*, произрастающей под пологом берёзового леса; выяснить характер взаимосвязи анатомических признаков и степень их изменчивости у листьев вишни из двух удаленных популяций.

Для сравнения и сопоставимости материала у 20 растений отбирали 4-й лист от основания удлиненного годичного побега, который проходит стадии внутривершинного и вневершинного развития. Растения росли в Курганской области, Щучанском районе. Значения признаков сравнивали со стандартными обозначениями, определёнными Б. Р. Васильевым для древесных растений.

Листья (л.) *Cerasus fruticosa* крупные (площадь листа >400 мм²). Пластинка тонкая, поскольку среднее значение признака толщины листа по двум выборкам около 171 мкм. Мезофилл дорсовентральный, умеренной слойности (5-7слоёв), что присуще мезофитам. Столбчатая ткань двухслойная. Клетки второго ряда короткие, напоминают губчатую паренхиму. В губчатой ткани много клеток неправильной формы. Тонкий л. в сочетании с большим объёмом межклетников (более 50%) и отсутствие механических тканей вне проводящих, характерны для сциофитов – растений затенённых местообитаний. Рыхлость мезофилла указывает на отсутствие острого дефицита влаги в изучаемых фитоценозах. Тип устьичного аппарата анамоцитный, л. гипостоматные.

Различия между выборками в строении л. определены с помощью корреляционного анализа. Составлены корреляционные структуры сильно связанных и наиболее значимых признаков, что позволило вскрыть ряд причинно-следственных отношений между ними (рис.).

Выявлены общие закономерности в изменчивости признаков у л. вишни кустарниковой из двух фитоценозов. Площадь листа сильно коррелирует с числом клеточных генераций (признаки 1, 10), $r \geq 0.89$. Связь между признаками число клеток верхней эпидермы на 1 мм^2 (размер клеток) и числом клеточных генераций (2, 10) не выражена, $r < 0.05$. Это свидетельствует о том, что рост пластинки в значительной степени определяется не увеличением размера клеток эпидермиса, а их делением. Такая взаимосвязь признаков приводилась для древесных растений других систематических групп (Серебряков, 1952; Васильев, 1988; Паутов, 2002). Увеличение толщины пластинки (3) происходит за счёт разрастание толщины губчатой ткани (6), а не палисадной (5), на что указывает коэффициент корреляции между признаками (1 выборка – $r > 0.8$; 2 – $r > 0.9$). Наличие обратной связи у признаков коэффициент палисадности (12), толщина губчатой ткани (6), и толщина л. (3), говорит о том, что в толстых листьях с хорошо развитой губчатой тканью палисадная развита слабее, и наоборот.

Система корреляций признаков имеет свои особенности в выборках. Сильно связанными ($r > 0.8$) оказались признаки, характеризующие деления в мезофилле (8, 9) и число клеток верхней эпидермы на 1 мм^2 (2), показывает рост в поверхность. При этом размер клеток в 1 выборке положительно скоррелирован с числом слоёв в губчатой ткани (9), и отрицательно с числом слоёв палисадной (8). Во 2 выборке этот признак положительно коррелирует с делениями в палисадной ткани и отрицательно с делениями в губчатой.

Основные отличия в структуре связей в выборках – значительное усиление корреляций в первой между признаками, характеризующими палисадную ткань: толщина, число слоёв палисадной ткани и коэффициент палисадности (5, 8, 12), их $r \geq 0.87$. Во 2 выборке связь между этими характеристиками значительно слабее, $r \leq 0.47$. Известно, что развитие палисадной ткани находится под непосредственным влиянием светового режима (Цельникер, 1978, Горышина, 1987). Сопоставление коэффициентов корреляции анатомических признаков с характером их варьирования показало, что в 1 выборке эти признаки имеют высокие коэффициенты вариации. Есть данные, что в неблагоприятных условиях среды сопряжённость показателей друг с другом возрастает (Ростова, 2002). Из этого можно сделать вывод, что кустарники вишни из первой популяции росли в более неоднородных условиях освещения, чем растения второй.

Сравнение признаков по средним значениям (табл.): л., 2 выборки отличаются меньшей площадью, по сравнению с 1-ой (680 мм^2 и 1068 мм^2). Отличия обусловлены делением клеток и растяжением их в поверхность. Деления в верхней эпидерме л. 2 выборки происходили реже: число генераций (10) – 18.0, в листьях 1-ой – 18.5, однако клетки мельче – 416 на 1 мм^2 , в первой – 363. Кроме этого, менее развиты палисадная и губчатая ткани (8, 9) также во 2 выборке толщина их 44.1 и 72.8 мкм, в 1-ой – 46.8 и 92.4 мкм соответственно. Уменьшение площади л. и размеров клеток мезофилла связано с сокращением

периода онтогенеза пластинки, вследствие угнетения роста в период растяжения клеток (Серебряков, 1952). Сокращение периода роста и развития л. вишни кустарниковой, в свою очередь, сопровождается снижением изменчивости и интегрированности системы его признаков. Средний уровень связи между признаками (средняя арифметическая величина модулей коэффициента парной корреляции) во 2 выборке меньше ($|r| = 0.37$), чем в 1-ой ($|r| = 0.46$).

Таким образом, особенности анатомического строения листьев в популяциях *Cerasus fruticosa* связываем, прежде всего, с отличиями в морфогенезе пластики, вероятно диктуемые особенностями местообитания, а именно световыми и почвенными условиями. Исследования показали необходимость определения морфологической изменчивости – обязательного этапа при выборе индикаторных видов растений в системе слежения за состоянием фитоценозов в антропогенных ландшафтах.

Таблица

Характеристика исследованных признаков листа *Cerasus fruticosa*

№ п/п	Признак	1 выборка			2 выборка		
		X	CV	R ² ch	X	CV	R ² ch
1.	Площадь листочка (мм ²)	1067.9	36.9	0.364	680.4	42.2	0.254
2.	Число клеток верхней эпидермы на 1мм ²	363.5	15.0	0.389	416.1	16.0	0.375
3.	Толщина листа (мкм)	173.5	6.9	0.307	170.2	8.3	0.342
4.	Толщина верхней эпидермы (мкм)	22.6	15.8	0.246	31.7	19.5	0.414
5.	Толщина палисадной ткани (мкм)	46.8	28.8	0.467	44.1	10.0	0.241
6.	Толщина губчатой ткани (мкм)	92.4	25.9	0.517	72.8	16.9	0.348
7.	Число палисадных клеток на 1 клетку верхней эпидермы	2.6	26.8	0.243	2.5	33.3	0.255
8.	Число слоёв палисадной ткани	1.6	32.3	0.456	1.7	28.4	0.485
9.	Число слоёв губчатой ткани	4.2	15.1	0.309	4.3	11.2	0.485
10.	Число клеточных генераций верхней эпидермы	18.5	2.6	0.239	18.0	2.6	0.307
11.	Устьичный индекс нижней эпидермы (%)	11.1	26.1	0.117	10.3	19.0	0.277
12.	Коэффициент палисадности (%)	34.4	35.8	0.503	38.0	12.2	0.358
13.	Удлиненность палисадной клетки	2.7	14.5	0.125	2.3	10.8	0.354

Примечание: X – среднее арифметическое, CV – коэффициент вариации, R² ch – средний коэффициент детерминации признака.

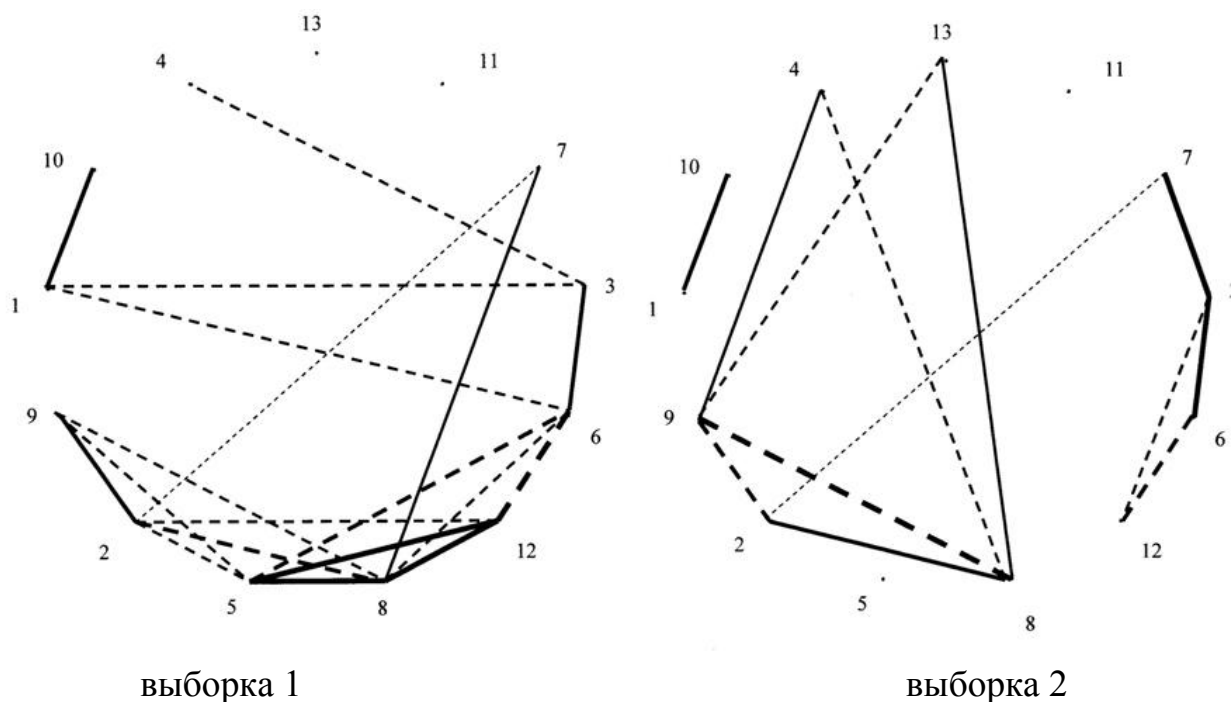


Рис. Корреляции между анатомическими признаками листьев *Cerasus fruticosa* (для $r > 0.70$)

Литература

- Васильев Б. Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон Л., 1988. 208 с.
- Василевская В. К. Формирование листа засухоустойчивых растений. Ашхабад, 1954. 183 с.
- Горышина Т. К. Фотосинтетический аппарат растений и условия среды. Л., 1987. 203 с.
- Паутов А. А. Структура листа в эволюции тополей. СПб., 2002. 164 с.
- Ростова Н. С. Корреляции: структура и изменчивость. СПб., 2002. 308 с.
- Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов растений. М., 1952. 287 с.
- Цельникер Ю. Л. Физиологические основы теневыносливости древесных растений. М., 1978. 160 с.

О СТРОЕНИИ МОНОКАРПИЧЕСКИХ ПОБЕГОВ НАУМБУРГИИ КИСТЕЦВЕТНОЙ В РАЗНЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ

Е. В. Мазеина, Н. П. Савиных

Вятский государственный гуманитарный университет, botany@vshu.kirov.ru

Naumburgia thyrsoflora (L.) Reichenb (*Lysimachia thyrsoflora* L.) – наумбургия кистецветная из семейства *Primulaceae*. Синонимы *N. guttata* Moench; *Lysimachia thyrsoflora* L. – Вербейник кистецветный (Рычин; Сергеева, 1939).

Монотипный род, единственный вид которого распространен по северу Голарктики от Северной Америки вплоть до востока Евразии (Флора Европейской части СССР Т.V. 1981). Довольно обыкновенно по всей Европейской части Рф, но не часто. К юго-востоку еще более редко (Рычин; Сергеева, 1939).

Произрастает в неглубоких водах, на болотах, болотистых и сырых пойменных лугах, по берегам водоемов, обычно группами.

Травянистое многолетнее растение с выраженным листовым полиморфизмом. Листья низовой формации – овальные белые или розовые, располагаются на геофильной части растения, рано отмирающие. Такие же по форме, но бурые могут быть в средней зоне торможения, если она выступает над водой и долго сохраняются (даже в период цветения); выше располагаются листья срединной формации: ланцетные, острые, цельнокрайние, сидячие, слегка стеблеобъемлющие, супротивные, реже мутовчатые. В узле может быть 3–4 листа, покрытые с обеих сторон черными точками. Листья верховой формации – прицветники.

Геофильная часть побега длинная с придаточными корнями, которые отходят от узла, реже на междоузлии. На геофильной части побега толстые шнуровидные черные, на ортотропной – тонкие, ветвистые, светлые (белые).

Побег *N. thyrsoflora* состоит из двух частей плагитропной геофильной и ортотропной. Плагитропная часть может иметь до 10 междоузлий, в пазухах метамеров есть вегетативные почки, располагающиеся соответственно листьям на этом растении супротивно, либо в мутовке. Надземная часть образована двумя вегетативными участками и интеркалярным фрондозным соцветием между ними. Поэтому побег этого растения, как и у *Veronica chamaedrys* L., (Савиных, 1979) мы считаем моноподиальным монокарпическим.

В строении побега *N. thyrsoflora* можно выделяем следующие зоны:

1 – Нижняя зона торможения. Геофильная часть побега, имеющая до 10 метамеров с вегетативными почками и шнуровидными корнями (рис. 1).

2 – Зона возобновления. Участок из 1–3 укороченных междоузлий, где развиваются $n+1$ побеги. Он соответствует дуге побега, образующейся при переходе от горизонтального роста к вертикальному. Боковые побеги выполняют функцию расселения. На начальных этапах они с удлинненными междоузлиями белого цвета, чешуевидными листьями розового цвета и придаточными корнями.

3 – Средняя зона торможения. Нижняя часть ортотропного побега. Этот участок может состоять из 4–6 междоузлий с чешуевидными листьями и вегетативными почками.

4 – Зона обогащения, состоящая из 4–6 метамеров. Это вегетативно-генеративная зона с флоральной зоной (Савиных, 1979) в виде интеркалярных соцветий, которые имеют вид фрондозных двойных кистей, продолговатой яйцевидной формой на более менее длинных цветоносах (30–40 мм). W. Troll относит такие соцветия к аномальному варианту строения и называет это явление «пролификация синфлоресценции».

5 – Зона вторичного вегетативного нарастания (Савиных, 1979). Это небольшой участок побега из 3–5 метамеров.

Таково типичное строение монокарпического побега, который развивается в водной среде.

Если растение развивается в заболоченных местообитаниях, то плагитропная часть быстро отмирает и, начиная с нижней зоны обогащения, побег

становится ортотропным, а соцветия не развиваются, по-видимому, условия не достаточны для развития репродуктивной зоны.

Если растение развивается в освещенных местах, плагиотропный участок может состоять не только из нижней зоны торможения и возобновления, но и содержит вегетативно-генеративную зону с флоральной зоной, зона вторичного вегетативного нарастания слабо выражена.

В том случае, если повреждается верхушка побега, начинают быстро развиваться боковые побеги в зоне торможения и образуются придаточные корни в непосредственной близости от места повреждения не на n -побеге, а на $n+1$ побеге. При этом верхние $n+1$ побеги развиваются, опережая другие. Этому способствует усиленное питание. Таким образом, моноподиальное нарастание сменяется на симподиальное.

В онтогенезе мноподиальный побег проходит фазы развития: почки (которая сохраняется на $n+1$ побегах в почве или в подстилке); геофильного плагиотропного побега; надземного ортотропного вегетативного побега; надземного ортотропного вегетативно-генеративного побега.

К осени надземная часть и нижняя зона торможения отмирают; сохраняется лишь побеги возобновления следующего порядка с почкой возобновления, в которой заложена часть вегетативной сферы побега.

Таким образом, побег *N. thyrsoflora* начинает развиваться на начальных этапах как моноподиальный монокарпический побег сходный с типичными монокарпическими побегами трав сезонного климата, отличаясь продолжающимся моноподиальным нарастанием после цветения и плодоношения. Зимует в состоянии типичном для водных вегетативно возобновляемых однолетников, в виде своеобразного туриона из зоны возобновления и побегов, сформировавшихся из почек в ее составе.

Наумбургия кистецветная – летнезеленый длиннопобеговый длиннокорневищный вегетативно-подвижный, явнополицентрический со специализированной нормальной полной дезинтеграцией однолетник вегетативного происхождения.

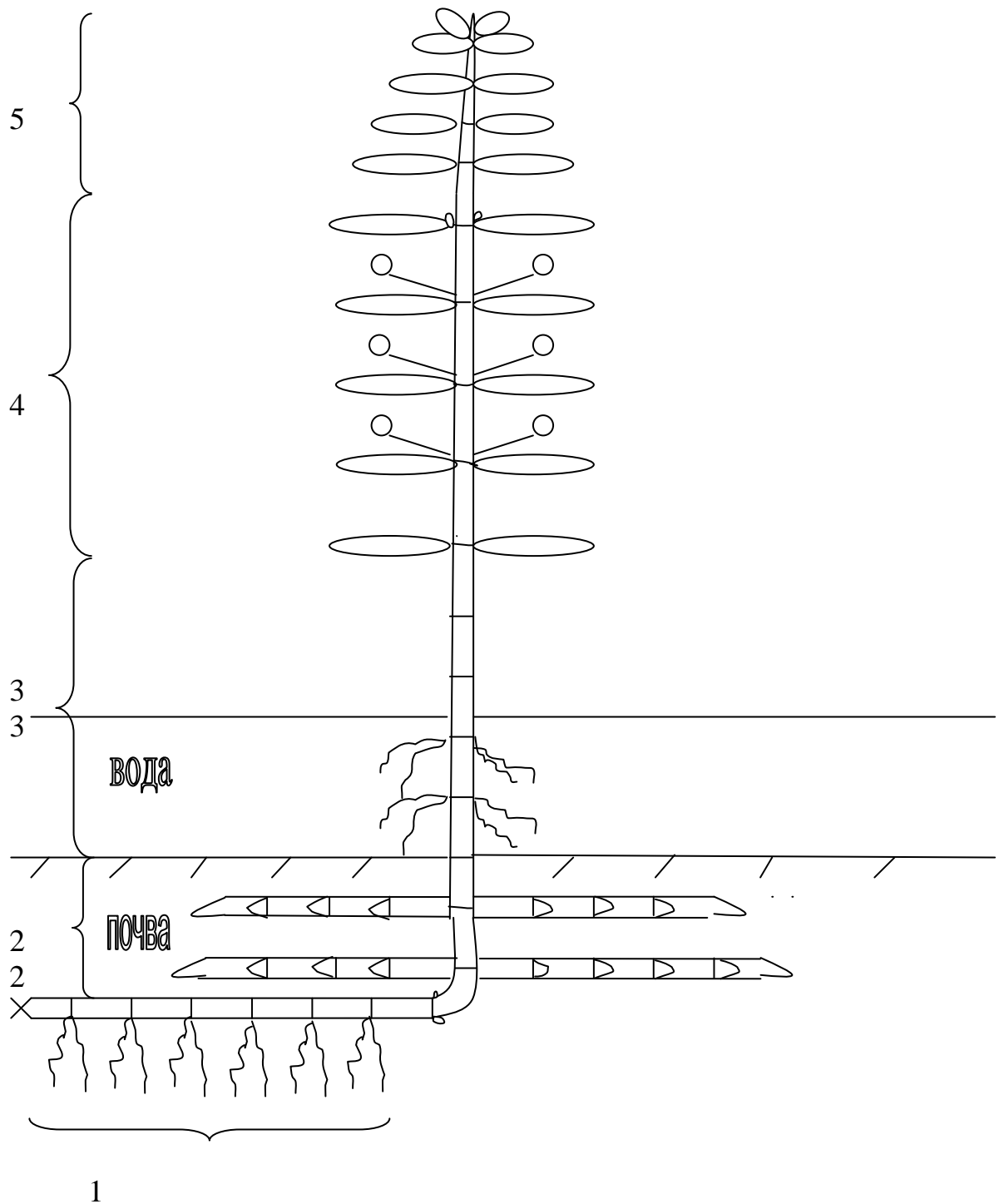


Рис. 1. Структура монокарпического побега *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reichenb, произрастающего в воде: 1 – нижняя зона торможения; 2 – зона обновления; 3 – средняя зона торможения; 4 – вегетативно-генеративная зона с флоральной зоной; 5 – зона вторичного вегетативного нарастания.

Литература

Рычин Ю. В. и Сергеева П. В. Водная и прибрежная флора. Краткий определитель по вегетативным признакам прибрежных и водных сосудистых растений центральной части Европейской территории СССР. М.: государственное учебно-педагогическое издательство наркомпроса РСФСР, 1939. 184 с.

Савиных Н. П. побегообразование и взаимоотношения жизненных форм в секции *Veronica* рода *Veronica* // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1979. Т. 84, вып. 3. С. 298–312.

Флора Европейской части СССР. Т. V. Покрытосеменные двудольные. Под ред. Ан. А. Федорова. Ленинград. «Наука». Ленинградское отделение, 1981. 380 с.

Troll W. Kommission für biologische Forschung. Bericht // Akad. Wiss. Lit. Mainz. Jb.1959. P. 104–145.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР

А. Л. Ковина, Л. Б. Попов, Л. И. Домрачева, Д. А. Ковин

Вятская государственная сельскохозяйственная академия, liko@liko.kirov.ru

Красота и ухоженность городских улиц, парков, садов, скверов во многом зависит от подбора и состояния декоративных культур, высаживаемых в грунт. К сожалению, высокий уровень загрязнения урбанизированных территорий провоцирует гибель растений как от химического загрязнения, так и от поражения фитопатогенными микроорганизмами, которые в большом количестве накапливаются в газонных почвах. Применение ядохимикатов для защиты растений в городской черте нежелательно, и поэтому всё большее внимание будет уделяться подбору биопрепаратов, оптимальных для конкретных условий и конкретных растений.

Цель данной работы – изучить эффективность применения различных биопрепаратов при выращивании рассады астр и их последующей вегетации в открытом грунте.

Для исследования был выбран сорт астр «Розовый пух». Семена высевались в пластиковые контейнеры в количестве 20 штук. Повторность опыта – 3-кратная. В качестве биопрепаратов, которые были внесены в месте с семенами, были выбраны «Гамаир» (микроб-антагонист *Bacillus subtilis*), «Байкал-ЭМ1» (содержит целый комплекс биологически активных микроорганизмов), цианобактерия *Nostoc paludosum* из микробиологического музея кафедры ботаники, физиологии растений и микробиологии ВГСХА, а также смесь *Nostoc*+«Гамаир». Через 2 недели после посева провели определение всхожести растений, которая колебалась от 15 до 43% (табл. 1).

Таблица 1

Влияние биопрепаратов на всхожесть семян астры сорта «Розовый пух»

Вариант	Всхожесть, %
1. Контроль	33.3
2. <i>Nostoc paludosum</i>	43.3
3. Гамаир	15.0
4. Байкал-ЭМ1	33.3
5. <i>N. paludosum</i> +Гамаир	21.6

Как видно из табл. 1, на начальных этапах развития растений стимулирующий эффект оказал только *N. paludosum*. Обработка семян жидкой культурой данного микроорганизма привела к увеличению всхожести семян на 10%. Через 2 месяца, перед высадкой растений в грунт, были проведены дополнительные наблюдения над растениями, которые отражены в табл. 2. *N. paludosum* сохранил позиции лидирующего биоагента – антагониста фитопатогенов, обеспечивая лучшую выживаемость растений. В этот период наблюдений определённый стимулирующий эффект оказали «Байкал–ЭМ1» и микробная смесь (5 вариант).

Таблица 2

Влияние биопрепаратов на рост и развитие астр в условиях микровегетационного опыта

Вариант	Среднее количество растений на сосуд	Выживаемость (% от всхожих семян)	Средняя высота растений, см	Среднее количество листьев на растений
1.Контроль	4	21.7	7.3	10.8
2. <i>N. paludosum</i>	10	50.0	11.4	9.3
3.Гамаир	3	17.0	9.7	10.5
4.Байкал–ЭМ1	7	33.3	13.7	9.6
5.Nostoc+Гамаир	5	25.0	11.7	10.9

Одновременно с высадкой рассады астр в открытый грунт провели дополнительную обработку растений биопрепаратами, внося их в почву вместе с поливной водой.

Наблюдения над растениями в открытом грунте были проведены через 2 месяца после высадки рассады в фазу бутонизации (табл. 3).

Таблица 3

Влияние биопрепаратов на рост и развитие астр в открытом грунте

Вариант	Количество растений на делянке	Средняя высота растений, см	Количество соцветий на 1 растение
1.Контроль	12	43.7	6.92
2. <i>N. paludosum</i>	25	35.6	4.24
3.Гамаир	6	43.5	6.16
4.Байкал–ЭМ1	20	29.4	4.15
5.Nostoc+Гамаир	12	33.8	5.33

В конечном итоге, проведённый нами опыт показывает эффективность применения при выращивании астр двух биопрепаратов – давно используемого для огородных и технических культур препарата «Байкал–ЭМ1» и цианобактерии *N. paludosum*. Рост стимулирующая и антагонистическая активность ностока ранее была доказана в серии работ сотрудников кафедры ботаники, физиологии растений и микробиологии ВГСХА для бобовых и злаковых растений, картофеля, хвойных пород. Однако применение цианобактерий на больших площадях имеет ряд ограничений, прежде всего связанных с отсутствием технологий их массового выращивания. В то же время данный микроорганизм, на наш взгляд, чрезвычайно перспективен при выращивании рассады декоративных

культур, например, таких, как астры, подверженных грибным заболеваниям, что приводит к их массовой гибели. Внесение культуры *N. paludosum* в открытый грунт при высаживании рассады также способствует лучшему выживанию растений и совершенно безопасно для окружающей среды, так как фактически производится не интродукция постороннего микроба, а реинтродукция представителя аборигенной микрофлоры, так как данный микроорганизм выделен из почвы Кировской области и входит как постоянный компонент в состав фототрофных микробных комплексов различных типов почв.

О СПЕЦИФИКЕ ВОДНОЙ ФОРМЫ *Rorippa amphibia* (L.) Bess

С. В. Шабалкина, Н. П. Савиных

Вятский государственный гуманитарный университет,
botany@vshu.kirov.ru

Rorippa amphibia (L.) Bess. – жерушник земноводный – европейско-североафрикано-западный, среднеазиатский вид умеренно-теплых широт, распространенный в Западной Европе, Прибалтике, во всех районах Европейской части России, Западной и Восточной Сибири, Предкавказье и Южном Закавказье (Флора..., 1939). Часто встречается в ручьях, канавах, на заболоченных участках, в неглубоких озерах, по берегам небольших речек (Маевский, 1964). Обитает также на зарастающих мелководьях прудов, по окраинам болот, на заливных лугах у воды и в воде (Лисицына, Папченков, 1993). В Кировской области распространен по берегам рек, озер, на влажных лугах и болотах в Центрально-Северном, Центрально-Южном, Юго-Восточном районах (Определитель Кировской области, 1975).

В пределах вида выделены формы, связанные, главным образом, со степенью погружения растения в воду. Водная форма *R. amphibia* f. *variifolia* DC обитает в стоячих и проточных водоемах на глубине 0,1 – 1,0 м.

В фитоценозах Кировской области это растение может быть доминантом (до 90%), субдоминантом, сопутствующим видом. Наряду с ним в водоемах произрастают *Alisma plantago-aquatica*, *Calla palustris*, *Sagittaria sagittifolia*, *Nuphar lutea*, *Lemna trisulca*, *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Persicaria amphibia*, *Equisetum fluviatile*.

Растение голое или почти голое с восходящим полым стеблем длиной от 30 до 110–130 см, спиральным листорасположением. Диаметр стебля (в базальной части он паренхиматизирован) и воздухоносной полости соответственно увеличиваются по мере приближения к границе сред. Цветки с ярко-желтыми лепестками, которые длиннее чашелистиков, собраны в фрондозное соцветие из кистей. Длина лепестков достигает 4–5 мм, ширина – 2–3 мм, длина чашелистиков – 2–3 мм. Плоды шаровидные на тонких, почти горизонтально отклоненных цветоножках, на верхушке с тонким столбиком длиной 1–2 мм. Обильно цветет с мая по июль (Талиев, 1935).

Вегетативно-генеративный побег *R. amphibia* f. *variifolia* – озимый или дициклический монокарпический состоит из геофильной и водно-воздушной

части. Геофильная часть побега имеет, вероятно, побеговую природу, выполняет закрепительную и запасную функцию. Причем последняя выражена значительно ярче. Водно-воздушная часть представлена однолетним анизотропным участком с функциями питания, расселения и воспроизведения.

У этого растения ярко выражена гетерофиллия. Нижние подводные листья гребенчато-непарноперисто-рассеченные с линейными или нитевидными длинными долями зеленовато-бурого цвета, верхние – плавающие и воздушные – короткочерешковые или сидячие перисто-раздельные или цельные, продолговатые, по краю крупно-зубчатые, неравномерно зубчатые или почти цельнокрайние (рис. 1). Количество подводных листьев на одном вегетативно-генеративном побеге растения чаще всего преобладает над количеством плавающих и воздушных листьев.

Разнолистность проявляется и у розеточных боковых побегов, которые развиваются в ходе онтогенеза в каждом узле вегетативно-генеративного побега текущего года. Обычно первые 2 листа цельные, линейно-шиловидные, следующие – черешковые, цельные, продолговатые, цельнокрайние. В течение лета развиваются черешковые лировидные (2–4 листа) и перисто-раздельные листья с разной долей расчлененной листовой пластинки: чем выше на побеге расположен лист, тем большая доля пластинки расчленена. Это, без сомнения, является ответной реакцией на изменение условий среды от водной до воздушной и проявлением структурной поливариантности (терм. Жукова, 1995) не только в пределах вида, но и на уровне гомологичных боковых органов.

Таким образом, *R. amphibia* f. *variifolia* DC – это травянистый поликарпический летне-зимне-зеленый вегетативно-подвижный, явнополицентрический малолетник вегетативного происхождения, с ранней полной специализированной морфологической дезинтеграцией, гемикриптофит, гелофит.

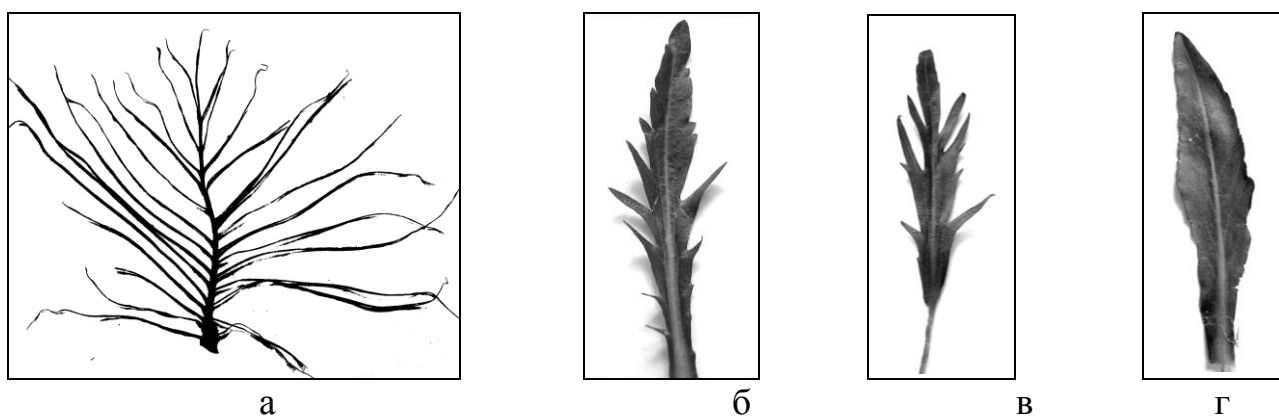


Рис. 1 Разнообразие листьев *R. amphibia* f. *variifolia* DC: а – подводный; б, в, г – плавающие и воздушные

Литература

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

Лисицына Л. И., Папченков В. Г., Артеменко В. И. Флора водоемов Волжского бассейна: Определитель цветковых растений. СПб., 1993. 200 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. Л., 1964. 880 с.

Определитель растений Кировской области: в 2 т. Киров, 1975. Ч. 2. 303 с.
Талиев И. С. Определитель высших растений европейской части СССР. М.: Сельхозгиз, 1935. 558 с.
Флора СССР. М. – Л., 1939. Т. 8. 696 с.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОПУЛЯЦИОННО-ХОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

А. И. Видякин

*Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, ecolab@vshu.kirov.ru*

В процессе эволюции генофонд каждого вида древесных растений дифференцируется адекватно специфике лесорастительных условий ареала. Это приводит к образованию генетически гетерогенной структуры вида, представляющей собой систему коадаптированных и интегрированных ареальных подразделений – популяций и групп популяций. Таким образом, вид характеризуется специфической популяционно-хорологической структурой, которая является наиболее выгодной стратегией выживания его в постоянно меняющихся условиях среды. Поэтому популяционная структура вида, обеспечивающая устойчивость его в пространстве и времени, должна сохраняться в чреде поколений, что возможно при условии сохранения в равновесном состоянии генофонда каждой популяции путём оптимизации эксплуатации её и резервирования определенной части особей.

Нами установлено, что популяционно-хорологическая структура сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на востоке европейской части России отражается спецификой географической изменчивости генетически детерминированных морфологических признаков-маркеров разного масштаба [3–7]. В процессе исследований мы руководствовались известным положением о том, что в каждой популяции, как правило, встречаются все фенотипы вида [15, 16, 21]. При этом географически изменяется не состав фенотипов, а фенотипическая структура особей, входящих в то или иное структурное подразделение вида. Поэтому каждое структурное подразделение вида должно характеризоваться специфическими и относительно стабильными в пространстве частотами соответствующих признаков-маркёров. Для выявления популяционной структуры вида и пространственного размещения внутривидовых структурных подразделений изучалась географическая изменчивость каждого выделенного признака-маркёра, полагая при этом, что данная дифференциация сосны обыкновенной есть микроэволюционный процесс, направленный на приспособление популяций и надпопуляционных структур к конкретным лесорастительным условиям, сопровождающийся возникновением генотипических и фенотипических различий между ними.

В данном сообщении излагаются методические основы этих исследований, которые могут использоваться при изучении популяционно-

хорологической структуры не только сосны обыкновенной, но и других видов древесных растений. Они заключаются в следующем.

В качестве рабочего постулата принимается определение популяции как относительно изолированной структурно-и функционально-целостной, стабильной совокупности особей одного вида, обладающей общностью и спецификой происхождения, ареала, репродуктивных отношений, генофонда и тенденций микроэволюции, а в условиях однородного экотопа – всех фенотипических параметров [19].

Для популяционных исследований используются шишки, семена, семенные чешуи, микростробилы, другие органы и части генеративной сферы, морфологические признаки которых, как известно, являются наиболее генетически детерминированными, информативными, давно и успешно применяются многими исследователями при изучении внутривидовой изменчивости, проблем таксономии и систематики [13, 17, 18, 20].

Насаждения (пробные площади), в которых отбираются образцы шишек, должны: а) располагаться в пространстве по возможности равномернее и ближе друг к другу; б) отражать существующее разнообразие экологических условий обитания вида, а выборки деревьев, с которых осуществляется сбор шишек, быть репрезентативными; в) иметь возраст 70–120 лет, в составе не менее 50% сосны, полноту 0,5 и выше; г) представлять природные популяции, в наименьшей мере подверженные хозяйственной деятельности человека.

Сбор шишек на пробной площади производится индивидуально с каждого дерева. Объём выборки деревьев и собираемых с них шишек определяется исходя из величины эндогенной и индивидуальной изменчивости наиболее варибельного изучаемого морфологического признака.

Для изучения популяционной структуры используется комплекс мерных, счётных признаков, индексов и фенев. Абсолютные значения большинства морфологических признаков в значительной мере зависят от экологических условий. Поэтому они отражают, как правило, не генетическую гетерогенность вида, а специфику изменчивости в пространстве экологических условий. Наиболее информативными признаками-маркёрами популяционно-хорологической структуры вида являются индексы и фены генеративных органов.

До начала изучения изменчивости признаков-маркёров популяционной структуры вида в пространстве устанавливается их масштаб. Под масштабом фена, индекса или другого генотипически детерминированного признака нами понимается уровень структурной организации вида, на котором он дифференцирует население на ареальные группы особей путём маркирования их специфическими и стабильными частотами. Масштаб признаков-маркёров определяется с помощью разработанных нами методик [6, 14]. В результате масштабирования и оценки межгрупповой изменчивости признаков отбираются маркёры популяционной структуры с высокой генотипической детерминированностью, устанавливаются их масштабы, выделяются наиболее информативные маркёры, выявляется количество уровней структурной организации вида.

Для определения границ популяций и групп популяций частоты каждого признака-маркёра наносятся на карты-схемы района исследований. В результате анализа изменчивости частот в пространстве выделяются районы специализации и относительно высокой стабилизации, в зависимости от масштаба признака-маркёра являющиеся популяциями или группами популяций. Между выделенными структурными подразделениями вида проводятся границы. С помощью критерия χ^2 они оцениваются на однородность включенных в них выборок и достоверность различий между собой.

В процессе исследований применяется естественно-исторический подход к выделению внутривидовых подразделений, заключающийся в сопоставлении структуры изменчивости вида с физико-географической структурой его ареала [20]. В результате этого устанавливается наличие связи популяционно-хорологической структурированности вида с единицами физико-географического районирования или с определенными формами рельефа. Например, популяция дуба черешчатого формируется в границах ландшафтного урочища [20], сосны – в границах физико-географического района [6]. Поэтому формирование популяций в границах определенных единиц физико-географического районирования у видов лесных древесных растений, вероятно, представляет собой общую закономерность.

Одним из основных методических принципов является учёт многообразия форм внутривидовой изменчивости древесных растений и поэтапность их изучения в следующей последовательности: 1) эндогенная; 2) экологическая; 3) индивидуальная; 4) географическая [13].

Исходя из того, что современная популяционная структура сосны обыкновенной сформировалась в процессе микроэволюции вида на протяжении многих тысячелетий и миллионов лет, механизм формирования её можно познать только при условии изучения палеогеографии и истории развития вида в районе исследований в связи с природно-климатическими особенностями плейстоцена и голоцена, которые, как известно, оказали решающую роль в становлении существующих ареалов растений и облика природы в целом [9–12,18]. Такая постановка вопроса актуальна также в связи с представлением о популяции как естественно-исторической структуре [8]. Здесь вероятно справедлив тезис о том, что, не изучив прошлого, нельзя понять настоящего. Именно при таком историческом подходе были получены наиболее существенные успехи в решении вопросов внутривидовой изменчивости, таксономии и систематики древесных растений [1, 2, 18].

Для оценки выявленной схемы популяционной организации вида закладываются опытные популяционные культуры из семян, собранных на пробных площадях в районе исследования. Схема организации опыта рендомизированная. Повторность опыта 3-х кратная. На каждую опытную делянку высаживается не менее 100 семян. Первая оценка культур производится в возрасте 15 лет по средней высоте деревьев в вариантах опыта.

Выявленная схема популяционно-хорологической структуры используется для решения проблем внутривидовой изменчивости, таксономии, системати-

ки, для составления селекционно-семеноводческих программ. Она необходима также для практической реализации системы мероприятий по сохранению генетического фонда вида. Для этого необходимо: 1) обеспечение в пределах каждой популяции естественного возобновления вида на вырубках; 2) оптимизировать соотношение площадей лесных культур, создаваемых из нормальных и селекционных семян; 3) перемещение семян в лесокультурном деле осуществлять в границах популяций, в исключительных случаях – в границах групп популяций; 4) выделение генетических резерватов в каждой популяции.

Литература

1. Бобров Е. Г. Лесообразующие хвойные СССР. Л.: Наука, 1978. 187 с.
2. Бобров Е. Г. История и систематика лиственниц. Л.: Наука, 1972. 96 с.
3. Видякин А. И. Фены лесных древесных растений: выделение, масштабирование и использование в популяционных исследованиях (на примере *Pinus sylvestris* L.) // Экология. 2001. № 3. С. 197–202.
4. Видякин А. И. Изменчивость формы шишек в популяциях сосны обыкновенной на востоке европейской части СССР // Лесоведение. 1991. № 3. С. 45–52.
5. Видякин А. И. Изменчивость формы апофизов шишек в популяциях сосны обыкновенной на востоке Европейской части России // Экология. 1995. № 5. С. 356–362.
6. Видякин А. И. Миграция в голоцене и популяционная структура *Pinus sylvestris* L. на востоке европейской части России // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 2. Йошкар-Ола: Периодика Марий Эл, 1998. С. 4–12.
7. Видякин А. И., Глотов Н. В. Изменчивость количества семядолей у сосны обыкновенной на востоке Европейской части России // Экология. 1999. № 3. С. 170–176.
8. Глотов Н. В. Популяция как естественно-историческая структура // Генетика и эволюция природных популяций растений. Махачкала: Дагестанский филиал АН СССР. 1975. Вып. 1. С. 17–25.
9. Горчаковский П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала // Труды ин-та экологии растений и животных УФАН СССР. 1969. Вып. 66. 286 с.
10. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
11. Гричук В. П. История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. М.: Наука, 1989. 183 с.
12. Кац Н. Я. О ледниковых убежищах и расселении широколиственных пород на Восточно-Европейской равнине в послевалдайское время // Бюл.МОИП.Отд.биол. 1952. Т. 57. Вып. 6. С. 52–63.
13. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства *Pinaceae* на Урале). М.: Наука, 1973. 283 с.
14. Методические рекомендации по выделению фенотипов лесных древесных растений (на примере сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L.) /Видякин А. И. Воронеж: НИИЛГиС, 2004. 16 с.
15. Новожёнов Ю. И. Эффект популяционного ареала восточного майского хруща *Mellolontha hippocastani* F. и его вероятные причины // Проблемы эволюции. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1972. С. 179–187.
16. Новожёнов Ю. П., Береговой В. Е., Хошушкин И. М. Обнаружение границ элементарных популяций у полиморфных видов по частоте встречаемости форм // Проблемы эволюции. Новосибирск: Наука, 1973. Т. 3. С. 252–260.
17. Петрова И. В., Санников С. Н. Изоляция и дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. 60 с.
18. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость. Внутривидовая систематика и селекция. М.: Наука, 1964. 190 с.

19. Санников С. Н. Изоляция и типы границ популяций у сосны обыкновенной // Экология. 1993. № 1. С. 4–11.
20. Семериков Л. Ф. Популяционная структура древесных растений (на примере видов дуба европейской части СССР и Кавказа). М.: Наука, 1986. 140 с.
21. Яблоков А. В. Популяционная биология. М.: Высшая школа, 1987. 303 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕРПЕНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА РОСТОВЫЕ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

И. Г. Широких, С. Ю. Огородникова
Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, ecolab@vshu.kirov.ru

Терпеноиды – природные соединения из группы липидов, образующиеся в живых организмах путём последовательной ферментативной конденсации изопентенилпирофосфата – продукта ряда последовательных превращений мевалоновой кислоты. Огромное структурное разнообразие терпеноидов обусловлено способностью первичных продуктов конденсации к реакциям циклизации, окисления, восстановления, перегруппировки, а также к включению или элиминированию одного или нескольких одноуглеродных фрагментов и к присоединению к другим метаболитам клетки.

Роль терпеновых соединений в растительном организме, благодаря широкому структурному многообразию, велика: они являются активными участниками обменных процессов, некоторые регулируют активность генов растений и обладают хроматофорной системой, могут поглощать лучистую энергию, участвовать в фотохимических реакциях. Углеродные цепи отдельных терпеноидов являются ключевыми промежуточными продуктами на пути биосинтеза таких биологически активных веществ, как витамины Д, Е, К гормоны – абсцизовая кислота и гиббереллины, ферменты, антиоксиданты (1).

Несмотря на то, что терпены растений обладают широким спектром биорегуляторного действия, связанным с процессами жизнедеятельности растения, конкретные функции терпенов остаются неясными, как и механизм их действия. Исключение составляет лишь небольшое число представителей этого класса соединений (2).

Отсутствие хорошо разработанной теории направленного синтеза биологически активных соединений и особенно регуляторов роста растений ведёт к огромным непроизводительным потерям при их создании. По обобщённым данным из каждых 5–10 тысяч вновь созданных препаратов лишь один (реже больше) оказывается биологически-, экологически-, экономически эффективным.

Целью нашей работы было сравнительное изучение биологической активности препаратов суммы натриевых соединений природных терпеноидов, полученных из пихты, ели и берёзы в Институте химии Коми НЦ УрО РАН по инновационной технологии эмульсионной экстракции (3).

Тест-объектом для исследований служил сорт мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Приокская. Влияние препаратов на ростовые и физиолого-биохимические показатели проростков изучали в условиях водно-бумажной культуры. Для выявления диапазона эффективных концентраций препаратов семена перед проращиванием замачивали на 18 часов в воде (контроль) и водных растворах препаратов (концентрации 0,000025–0,001%). Для сравнения действия терпеновых соединений на рост растений использовали регулятор роста ауксинового ряда - индолил -3-уксусную кислоту (ИУК). Проклюнувшиеся семена раскладывали на увлажнённую фильтровальную бумагу, закатывали в рулоны (по 25 шт. в каждом) и проращивали при освещённости 10 Клк, температуре 23–25 °С и фотопериоде 16 ч. Растения в каждом рулоне рассматривали как одну биологическую повторность. Через 6 суток учитывали всхожесть и сухую массу проростков, через 10 суток проводили анализ физиолого-биохимических показателей. Содержание фотосинтетических пигментов определяли спектрофотометрически на Spеsol (Германия) в ацетоновой вытяжке (4) при длинах волн 662, 644 (хлорофиллы) и 470 нм (каротиноиды). Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) анализировали по цветной реакции тиобарбитуровой кислоты с малоновым диальдегидом (МДА), образующимся в процессе ПОЛ (5).

Полученные данные обрабатывали стандартными методами статистического анализа (6) с использованием программы STATGRAPHICS Plus. В таблицах представлены средние по 4 повторностям значения показателей и их стандартные отклонения.

Таблица 1

Ростовые показатели проростков в зависимости от обработки семян соединениями природных терпеноидов

Вариант обработки	Концентрация, %	Всхожесть, %	Сухая масса проростков, мг
H ₂ O	–	85	150±30
ИУК	0,001	92	200±36
Терпеноиды ели	0,001	93	210±30
	0,0005	92	205±35
	0,0001	89	150±30
	0,00005	91	150±30
Терпеноиды берёзы	0,001	86	210±60
	0,0005	97	190±40
	0,0001	99	190±35
	0,00005	82	160±30
Терпеноиды пихты	0,0001	96	200±70
	0,000025	93	230±10

Рост растений является интегральным процессом и одним из основных потребителей вещества и энергии. Действие экзогенных регуляторов роста на растения может оказывать как положительное, так и отрицательное действие, проявляющееся в виде изменения прироста сухого вещества.

Из представленных в табл. 1 данных видно, что полученные эмульсионным способом из ели и берёзы натриевые соединения терпеноидов в концен-

трациях 0,0005–0,001%, оказали на проростки пшеницы стимулирующее действие, сопоставимое по величине с воздействием на растения 0,001% ИУК. Так, сухая масса проростков в этих вариантах возросла на 27–40%, а всхожесть увеличилась на 7–12% по сравнению с контролем. Терпеноиды ели в концентрациях 0,00005–0,0001% не оказали на проростки стимулирующего влияния, тогда как терпеноиды берёзы в концентрации 0,0001% способствовали увеличению всхожести семян с 85 до 99% и накоплению проростками большей (190 ± 35 мг) в сравнении с контролем (150 ± 30 мг) биомассы.

Терпеноиды пихты, в отличие от рассмотренных, наиболее высокую фитостимулирующую активность, проявили в сравнительно низкой концентрации – 0,000025%, обеспечив в результате обработки семян повышение на 53% сухой массы проростков по отношению к контрольным растениям. Полученные из пихты терпеновые соединения способствовали также увеличению на 8–11% всхожести семян пшеницы. Физиологическое действие натриевых солей терпеноидов на проростки пшеницы обусловлено, очевидно, главным образом сдвигом гормонального баланса в растении.

На уровне пигментного аппарата листьев существенных изменений при обработке семян терпеновыми соединениями в ростативирующих концентрациях не выявлено. Общее содержание и соотношение фотосинтетических пигментов в листьях растений, подвергнутых обработкам соединениями природных терпеноидов, оставалось достаточно стабильным.

Вместе с тем, реакция на обработку терпеноидами берёзы и пихты в малых концентрациях (0,0001% и 0,000025% соответственно) выразилась в снижении уровня хлорофиллов и каротиноидов в сравнении с контролем, при этом практически одинаково снижался уровень как зеленых, так и желтых пигментов (табл. 2).

Интенсивность перекисного окисления липидов в листьях пшеницы определяли для оценки способности терпеновых соединений оказывать на растения антиоксидантное действие. Активность процесса оценивали по накоплению в тканях одного из его конечных продуктов – малонового диальдегида. Как следует из приведённых в таб. 3 данных, достоверное по сравнению с контролем снижение в листьях МДА наблюдалось в вариантах с обработкой семян терпеноидами пихты, особенно значительное при использовании раствора низкой концентрации – 0,000025%.

Таблица 2

Состояние пигментного комплекса листьев пшеницы в зависимости от обработки семян соединениями природных терпеноидов

Вариант обработки	Концентрация, %	Хлорофиллы, мг/г сухой массы		Каротиноиды, мг/г сухой массы	Соотношение	
		а	в		хлорофиллов а/в	хлорофиллы / каротиноиды
Контроль	–	9,88±0,55	3,23±0,18	2,96±0,24	3,05	4,42
ИУК	0,001	9,13±0,92	2,79±0,31	2,85±0,27	3,27	4,19
2iP	0,001	9,15±0,27	2,87±0,16	2,67±0,07	3,19	4,50
Терпеноиды ели	0,001	9,41±0,85	3,16±0,27	3,02±0,15	2,98	4,17
	0,0005	10,57±0,03	3,20±0,00	3,27±0,02	3,30	4,21
Терпеноиды березы	0,001	7,71±0,74	2,33±0,25	2,39±0,21	3,31	4,20
	0,0001	7,24±0,11	2,17±0,04	2,17±0,04	3,33	4,33
Терпеноиды пихты	0,0001	10,04±0,30	3,38±0,16	3,08±0,13	2,97	4,36
	0,000025	8,44±0,35	2,53±0,18	2,54±0,14	3,34	4,32

Таблица 3

Влияние обработки семян природными терпеноидами на интенсивность перекисного окисления липидов в листьях пшеницы

Вариант обработки	Концентрация, %	Малоновый диальдегид, нМ/г сырой массы
Контроль	–	13,3±0,2
ИУК	0,001	10,1±0,4*
Терпеноиды ели	0,001	16,0±2,4
	0,0005	12,3±0,5*
Терпеноиды березы	0,001	12,1±0,8
	0,0001	12,2±1,2
Терпеноиды пихты	0,0001	11,1±1,3*
	0,000025	9,0±0,3*

*Различия достоверны при $P \geq 0,099$

Терпеноиды ели в концентрации 0,0005% способствовали снижению накопления МДА в меньшей степени, чем терпеноиды пихты, а при увеличении концентрации в два раза (до 0,001%) их антиоксидантное действие не проявилось. Полученные из берёзы терпеновые соединения в концентрациях 0,0001 и 0,001%, судя по величинам накопления МДА в тканях растений, антиоксидантного действия на проростки пшеницы не оказали.

Эффекты малых и сверхмалых доз биологически активных веществ на живые системы неоднократно отмечались в литературе и ранее (7, 8). По-

видимому, использование для обработки семян терпеноидов в концентрациях 0,0001% и ниже, может сопровождаться, как и в случаях некоторых других физиологически активных соединений, парадоксальным эффектом, выражающимся в увеличении результирующего действия по сравнению с более высокими концентрациями препаратов.

Таким образом, в работе установлено, что обработка семян пшеницы натриевыми соединениями природных терпеноидов может оказывать на растения стимулирующее действие, способствуя увеличению всхожести семян и накоплению сухой массы проростками. Выявлены оптимальные ростактивирующие концентрации терпеноидов ели, берёзы и пихты. Натриевые соединения терпеноидов могут вызывать изменение интенсивности процессов перекисного окисления липидов в растительных тканях, что свидетельствует об их антиоксидантном действии. Наиболее высокой антиоксидантной активностью в исследованном ряду препаратов отличались терпеновые соединения, полученные из древесной зелени пихты.

Литература

1. Мецлер Д. Биохимия в 3 томах. Химические реакции в живой клетке. Т. 2. М.: Мир, 1980. С. 567–574.
2. Айзенман Б. Е., Смирнов В. Д., Бондаренко А. С. Фитонциды и антибиотики высших растений. Киев: Наукова думка, 1984. 268 с.
3. Карманова Л. И., Кучин А. В., Королёва А. А., Хуршкайнен Т. В., Кучин В. А. Экстракция водным раствором оснований как основа новой технологии получения фунгицидов и стимуляторов роста растений // Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения. 2002. № 7. С. 61–64.
4. Шлык А. А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зелёных листьев // Биохимические методы в физиологии растений. М.: Наука, 1971. С. 154–171.
5. Лукаткин А. С. Холодовое повреждение теплолюбивых растений и окислительный стресс. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 208 с.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
7. Бурлакова Е. В. Эффект сверхмалых доз // Вестник РАН, 1994. Т. 64. № 5. С. 425–431.
8. Ковалёв В. М. Технологии будущего в растениеводстве / Сельскохозяйственные биотехнологии. Избранные работы / Под ред. В. С. Шевелухи. М.: «Евразия+». 2000. С. 228–240.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТВЕННИЦЫ СУКАЧЁВА (*L. SUKACZEWII* DYL.) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В МОСКОВСКУЮ ОБЛАСТЬ

Н. Н. Карасев, П. Г. Мельник

*Московский государственный университет леса,
k100150@ya.ru, melnik@mgul.ac.ru*

Повышение продуктивности лесных насаждений является одним из основных требований, предъявляемым к уровню ведения лесного хозяйства. Одним из наиболее результативных способов решения данной задачи является интродукция быстрорастущих видов древесных растений. В числе таких древес-

ных пород, широко внедренных в лесокультурное производство, особое место занимает лиственница.

В центрально-европейской части России лесные культуры лиственницы показали высокую продуктивность, во многих случаях намного превышающую продуктивность местных видов. В Московской области первые опыты по созданию лесных культур лиственницы Сукачёва относятся ко второй половине XIX в., так в экспериментальных посадках Лесной опытной дачи Петровской земледельческой и лесной академии в 1875 г. проф. В. Т. Собичевским испытаны экотипы лиственницы Сукачёва из семян Онежского и Шенкурского лесничеств Архангельской губернии [3].

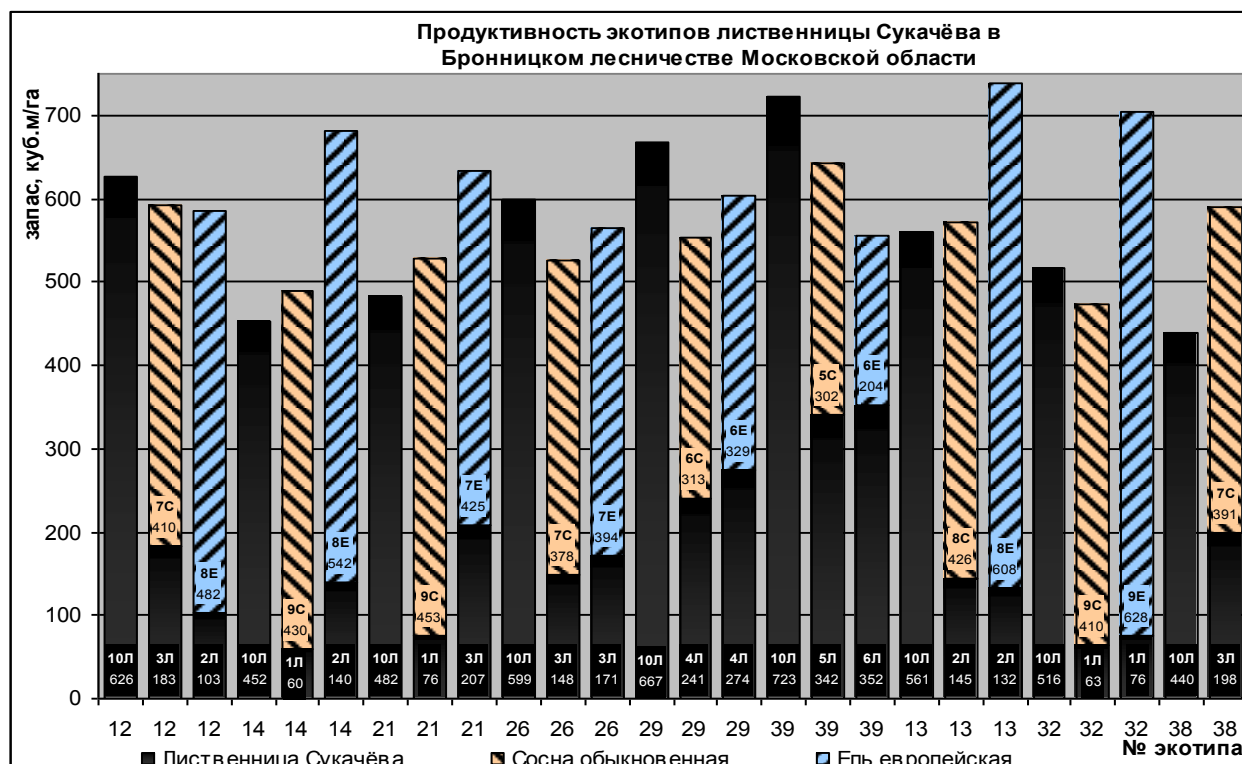
Благодаря работам проф. В. П. Тимофеева с пятидесятых годов XX века объемы создания лесных культур лиственницы приняли промышленные масштабы. Для создания лесных культур в Московской области и сходных с ней по природно-климатическим условиям регионам лиственница Сукачева признана наиболее перспективным видом [4].

В связи с расширением площадей лесных культур лиственницы возникла острая необходимость в получении качественного семенного материала. Так в соответствии с приказом Министра лесного хозяйства РСФСР от 14 октября 1966 г. № 467 задание по заготовке семян лиственницы на 1968 г. определялась в 66 тыс. кг, в том числе по областям современного Приволжского федерального округа – 3,46 тыс. кг (5,2%), по областям Уральского федерального округа – 5 тыс. га (7,6%). Для сравнения план Алтайского Управления лесного хозяйства составлял 10 тыс. кг (15,2%). Испытывая острый дефицит в семенном материале проверенных и научно рекомендованных видов и экотипов, работниками лесного хозяйства создавались насаждения из имеющихся в наличии семян, в результате значительные площади созданных насаждений лиственницы погибли или были вытеснены посаженными совместно местными породами.

Учитывая значительные различия по продуктивности различных видов и экотипов лиственницы в Бронницком лесничестве Московской области лесничим П. И. Дементьевым при консультациях проф. В. П. Тимофеева в 1952 г. заложены географические посадки лиственницы в Бронницком лесничестве Московской области. Экотипы высаживались в пяти вариантах: чистая лиственница, и лиственница в смешении через ряд с местными породами: сосной обыкновенной, елью европейской, липой мелколистной и кленом остролистным. Опыты заложены на общей площади 41,17 га [1]. Лиственница Сукачёва представлена 14 экотипами, из них 6 экотипов из Приволжского и 3 экотипа из Уральского округа, место происхождения и географические координаты экотипов показаны в табл.

**Места заготовки семян приволжских и уральских экотипов
лиственницы Сукачёва в Бронницком лесничестве Московской области**

№ пп	Место происхождения семян	географические координаты		высота над уровнем моря, м
		с.ш.	в.д.	
Экотипы Приволжского федерального округа				
12	Кировская область, Подосиновский р-н	61	47	150
14	Республика Башкортостан, Учелинский р-н	54	57	550
21	Пермская область, Чердынский р-н	61	57	206
26	Республика Удмуртия, Граховский р-н	56	47	150
29	Кировская область, Кировский р-н	58	49	170
39	Ивановская область, Сокольский р-н	58	44	129
Экотипы Уральского федерального округа				
13	Свердловская область, Исовский р-н	59	60	150
32	Челябинская область, Миасский р-н	55	60	490
38	Свердловская область, Висимский р-н	57	59	250



На рис. показана продуктивность обследованных экотипов в возрасте 52 лет. Все экотипы лиственницы Сукачёва, в чистых по составу вариантах, образовали высокопродуктивные насаждения I–II класса бонитета со средним диаметром 21.4 ± 2.7 см, превосходящие по продуктивности естественные насаждения основных лесобразующих пород Московской области. Наибольшее влияние на продуктивность экотипов лиственницы оказывает высота над уровнем моря места произрастания материнских насаждений – экотипы, взятые выше 200 м значительно отстают в росте, при совместном произрастании с

местными породами угнетаются и практически полностью выпадают в возрасте молодняка.

При совместном произрастании лиственницы Сукачёва с липой мелколистной и кленом остролистным формируется насаждение, в котором лиственница образует чистый по составу первый ярус, и сильно угнетенный подлесок из липы и клена.

При совместном произрастании с местными экотипами сосны и ели смешанные насаждения в большинстве случаев образуют высокопродуктивные насаждения, превышающие по продуктивности чистые лиственничные. Наиболее высокопродуктивные экотипы лиственницы (№ 29; № 39) превышают по высоте сосну и ель, но уступают им по диаметру, в таких насаждениях в последующем можно прогнозировать увеличение доли лиственницы в составе. Большинство экотипов приволжских и уральских экотипов при совместном произрастании угнетаются местными породами, однако при регулярном лесохозяйственном уходе, они способны сформировать высокопроизводительные смешанные древостои.

В ходе проведенных исследований продуктивность лесных культур лиственницы Сукачева оказалась ниже продуктивности лиственницы европейской и японской, но выше продуктивности лиственницы сибирской, даурской и Чекановского.

В качестве практических рекомендаций – необходима корректировка «Лесосеменного районирования основных лесобразующих пород СССР» [2] не учитывающая видовую принадлежность и место происхождения интродуцированных провениенций.

Литература

1. Дементьев П. И. Записки лесничего. М.: Лесная промышленность, 1969. 102 с.
2. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. М.: Лесная промышленность, 1982. 368 с.
3. Мельник П. Г. Лиственница в географических культурах Щелковского лесхоза Московской области // Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство: Материалы регионального рабочего совещания. Архангельск, 2002. С. 86–88.
- 4 Тимофеев В. П. Лесные культуры лиственницы. М.: Лесная промышленность, 1977. 216 с.

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ НА РОСТ ХВОЙНЫХ В КОНТРОЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ

Т. В. Пономарева, Н. А. Кузьмина, Г. В. Кузнецова
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, bashkova_t@mail.ru

Исследование влияния внешних условий на рост древесных пород часто оценивается путем сопоставления величины годичного прироста с показателями состояния внешних факторов. Большое значение в таких исследованиях имеет количественная оценка быстро изменяющихся в течение сезона факторов и расшифровка их воздействия на растения (Кошельков и др., 1972). Более де-

тальные зависимости между ростом растений в естественных условиях и условиями среды можно получить при проведении серии параллельных экспериментов за короткие промежутки времени.

Целью данной работы является изучение влияния водного режима на линейный рост хвойных видов. Конечная цель эксперимента – изучение влияния водного режима на анатомическое строение ксилемы хвойных. Исследования проводились на территории дендрария Погорельского опытного экспериментального хозяйства (ОЭХ) Института леса им. В. Н. Сукачева, расположенного в лесостепной зоне Красноярского края.

Для оценки влияния водного режима почв на рост и развитие саженцев хвойных видов были созданы четыре сопряженных экспериментальных площадки с одинаковыми экологическими условиями. Площадь каждой площадки 14,5 м². Три площадки были изолированы как от атмосферного поступления воды (осадков), так и от боковой фильтрации влаги. Одна площадка была выбрана в качестве контрольной. Контроль не был изолирован от внешнего поступления влаги и характеризуется естественным водным режимом в данных экологических условиях. Все варианты расположены на выровненной поверхности, почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая.

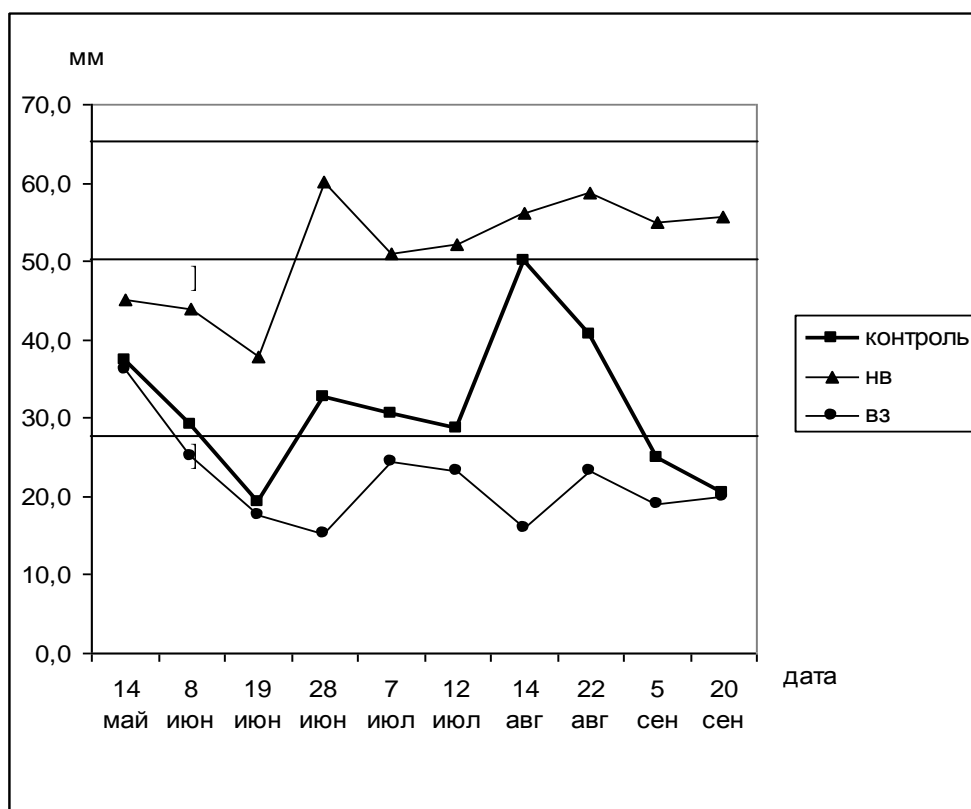


Рис. Динамика влагозапасов в корнеобитаемом слое почвы (с мая по октябрь) на экспериментальных площадках под саженцами хвойных

В последней декаде сентября 2005 г. на все площадки были высажены саженцы четырех хвойных пород (ель сибирская, сосна обыкновенная, кедр сибирский и лиственница сибирская). Все саженцы выращены на питомнике Мининского лесхоза Красноярского края, расположенного на расстоянии 40 км от

Погорельского ОЭХ. Возраст саженцев сосны, кедра, ели на момент посадки – 4 года, лиственницы – 5 лет.

Наблюдения водного режима началось с мая 2007 г. На экспериментальных участках созданы различные условия увлажнения почвы, при которых поддерживались запасы влаги соответствующие почвенным гидрологическим константам (НВ – наименьшей влагоемкости, ВРК – влажности разрыва капилляров и ВЗ – влажности завядания). Для этого на всех участках в течение всего вегетационного периода производилось определение текущих влагозапасов в корнеобитаемом слое почвы. Далее рассчитывался дефицит почвенной влаги и поливная норма, необходимая для его устранения. В результате в течение вегетационного периода на сопряженных экспериментальных площадках (вариантах) были достигнуты разные условия водного режима почвы. На вариантах наблюдалась существенная разница между влагозапасами в корнеобитаемом слое почвы. Если в начале вегетационного периода влагозапасы на всех вариантах находились в диапазоне ВРК-1.5ВЗ, к концу мая – началу июня на варианте I, где поддерживался уровень ВЗ, влагозапасы переместились в диапазон ВЗ-0.5ВЗ (весьма труднодоступная для растений влага), а на варианте III, где поддерживался уровень НВ – в диапазон НВ-ВРК (среднедоступная влага) (рис.).

Показатель влагообеспеченности по запасам влаги в почве ввиду относительно низких скоростей водного обмена в системе почва-растение-атмосфера и больших количеств воды, сконцентрированных в почвогрунте, обладает достаточной репрезентативностью даже при единичных измерениях (Мушкин, 1971). На основании результатов наших исследований по запасам влаги в корнеобитаемом слое почвы были выделены варианты с условно оптимальным (вариант III) и условно экстремальным (вариант I) для хвойных пород водообеспечением.

На контрольном варианте влагозапасы колебались в широких пределах. С середины мая и до середины июня запасы влаги были на уровне 70–80% ВРК. Затем высокие температуры воздуха и отсутствие существенных атмосферных осадков привели к резкому сокращению влагозапасов. Потеря влаги на этот момент составила 10 мм. Изменение погодных условий во второй половине июня восполнило потерю почвенной влаги до уровня мая. Дождливая погода второй половины июля и августа способствовала существенному увеличению влагозапасов до значений близких к ВРК. В конце августа - сентябре вновь наблюдается резкое сокращение запасов до уровня ВЗ. В целом, в течение вегетационного периода на контрольном участке отмечаются низкие запасы почвенной влаги, соответствующие низкой водообеспеченности растений.

Результаты эксперимента первого года показали, что существенные различия в линейном росте наблюдаются у сосны между вариантами ВЗ и НВ, и ВЗ и контролем ($P < 0,02$), менее существенные различия отличаются у остальных видов (табл.)

**Прирост 2007 г. хвойных видов в контролируемых условиях
водного режима почвы**

Сосна обыкновенная		Кедр сибирский		Лиственница сибирская		Ель сибирская	
№ дерева	прирост, см	№ дерева	прирост, см	№ дерева	прирост, см	№ дерева	прирост, см
Вариант ВЗ							
1	15.5	1	0.5	1	1.0	1	3.0
2	3.8	2	2.5	2	1.5	2	1.5
4	27.5	5	0.3	4	1.5	3	1.5
5	24.0	6	1.3	5	2.3	4	1.6
7	13.5			6	9.0	5	0.5
8	11.0					6	1.4
x±m	15.8±3.61		1.1±0.49		3.1±1.50		1.6±0.33
Вариант НВ							
1	33.5	1	2.6	1	21.0	1	1.5
4	24.5	3	2.4	2	10.5	2	2.4
6	22.2	4	0.5	3	19.5	3	3.5
7	27.0	5	1.5	4	2.4	4	3.7
9	34.0			6	4.8	5	2.0
						6	3.0
x±m	28.4±2.4		1.7±0.48		11.6±3.82		2.7±0.36
Контроль							
1	21.5	1	3.0	1	2.0	1	4.5
3	4.2	2	3.0	2	6.5	2	5.8
4	13.0	3	1.8	3	14.8	3	3.5
5	11.0	5	2.0	4	0.5	4	4.0
6	21.0	6	3.5	5	15.4	5	3.5
7	6.5			6	3.0	6	3.5
9	15.5						
10	27.0						
x±m	15.0±2.78		2.7±0.32		7.0±2.71		4.1±0.37

Так как для роста и развития древесных растений имеют значение не только текущие условия роста, но и прошлогодние, более объективные результаты надо ожидать после окончания эксперимента, планируемого на 3 года.

Литература

Кошельков С. П., Орлов А. Я., Алексеева Т. Г. Влияние искусственного изменения увлажнения на рост культур сосны в южной тайге // Лесоведение. 1972. № 2. С. 3–15.

Мушкин И. Г. Влагообеспеченность сельскохозяйственных полей. Л.: Гидрометеиздат. 1971. 256 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 07-04-00292

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЗОНЫ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОБЪЕКТА «МАРАДЫКОВСКИЙ»

С. А. Мальцева, Т. Я. Ашихмина

*Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ Уро РАН и ВятГГУ,*

*Региональный центр государственного экологического контроля
и мониторинга комплекса объектов хранения и уничтожения
химического оружия по Кировской области*

Загрязнение среды вызывает нарушение в процессах мейоза и митоза, в распределении наследственного материала и синтезе запасных веществ пыльцевого зерна, что влечет к появлению уродливых морфологических форм пыльцы, и к снижению ее фертильности. Из литературных источников следует, что высокую чувствительность к загрязнению имеет пыльца растений: сосны обыкновенной, березы повислой и др. (Бессонова, 1992; Третьякова, 2004).

Сборы пыльцы осуществляли в зоне защитных мероприятий объекта уничтожения химического оружия в период массового цветения растений. Изучались пыльцевые зерна *Pinus silvestris* L. и *Betula pendula* Roth. Определение нормальных и abortивных пыльцевых зерен проводили окрашиванием микропрепарата слабым раствором йода. Нормальные пыльцевые зерна интенсивно окрашиваются, имеют одинаковые размеры и правильную форму (в зависимости от вида растения). Abortивные пыльцевые зерна не окрашиваются или окрашиваются очень слабо, имеют различные размеры и неправильную форму (мятые, морщинистые). При анализе abortивной пыльцы отмечали процент деформированных, недоразвитых и гигантских форм. Полученные данные обрабатывались статистически. Установлено, что процент нормальных пыльцевых зерен находится в диапазоне [55–98,8%], деформированных – [0,24–4,7%], недоразвитых – [0,35–5,4%], гигантских [0,3–3,5%]. Известно (Бессонова, 1992; Третьякова, 2004), что количество abortивных пыльцевых зерен выше 50% свидетельствует о техногенном загрязнении, поэтому мы можем сказать о благоприятных условиях произрастания чувствительных к антропогенному воздействию *P. silvestris* и *B. pendula* в исследуемом районе.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ОЗИМОЙ РЖИ ДЛЯ АДАПТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

В. А. Чиркова

Вятский государственный гуманитарный университет

Озимая рожь – важнейшая зерновая культура России, используемая для продовольственных, кормовых и технических целей. Особенно велико пищевое значение ржи. Она – вторая после пшеницы хлебная культура.

В Российской Федерации высевают в основном озимую рожь (99,8%). Больше половины ее площадей находится в Нечерноземной зоне, а самый ржа-

но-сеющий район – Волго-Вятский. В Кировской области озимая рожь исторически занимает главенствующее место среди зерновых культур как наиболее приспособленная к местным факторам среды (Кобылянский, 1982; Кедрова, 1996; Гончаренко, 2003).

Приоритетным направлением современной селекции ржи является создание сортов, максимально адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона, устойчивых к нерегулируемым факторам внешней среды и наиболее вредоносным заболеваниям, обеспечивающих высокие и стабильные урожаи зерна, пригодных для возделывания по экологически безопасным и ресурсосберегающим технологиям (Жученко, 1999; Гончаренко, 2000).

Моделирование сортов озимой ржи для условий северо-восточных районов Нечерноземной зоны России показало, что при оптимальной агротехнике урожайность этой культуры ежегодно может составлять 45–50 ц/га. Такие сорта должны иметь: густоту продуктивного стеблестоя к уборке 350–400 стеблей на 1 м², массу зерна с колоса 1,5–2,0 грамма, устойчивость к полеганию 8–9 баллов при высоте растений 120–130 см, зимостойкость на уровне Вятки 2 (Кедрова, 2000). Для сохранения указанных характеристик сорта должны обладать определенной пластичностью и устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды.

Одним из основных факторов, лимитирующих урожайность озимой ржи в Нечерноземной зоне РФ является зимостойкость. Причины гибели зимующих растений разнообразны. Для Северо-Востока Нечерноземной зоны главная из них – выпревание, а оно всецело связано с поражением растений снежной плесенью (Шешегова, 1993). Снежная плесень на озимой ржи в регионе развивается 9–10 раз за 10 лет. Гибель и изреженность посевов из-за снежной плесени составляет 3–17%, а общая вредоносность, которая определяется величиной недобора урожая и ухудшением его качества, достигает 15–25% (Кедрова, Жидких, 1986; Кедрова, 2000).

Существенной проблемой современной селекции ржи, наряду с повышением зимостойкости, во всех регионах России остается создание сортов с комплексной устойчивостью к наиболее вредоносным болезням (снежной плесени, мучнистой росе, ржавчине и др.), сохраняется также задача селекции устойчивых к полеганию короткостебельных сортов.

Результативность селекции сортов озимой ржи, обеспечивающих высокие и стабильные урожаи зерна, зависит от исходного материала и методов работы.

К настоящему времени селекционерами выделены основные доноры и источники короткостебельности и устойчивости к болезням, разработаны методы селекции и отбора гомозиготных, устойчивых растений, созданы продуктивные неполегающие сорта (Вавилов 1940; Антропова, Кобылянский, Кузнецова, 1970, Кобылянский, 1974, 1982; Мухин, Семенова, Соколова, 1976; Кунакбаев, Лещенко, 1981; Гончаренко 1984, 1989, 2000, 2003 и др.).

Наши экспериментальные исследования направлены на создание продуктивных, экологически адаптивных к местным условиям форм озимой ржи: зимостойких, устойчивых к полеганию и болезням, гомозиготных по признаку доминантной короткостебельности.

В качестве родительских форм для гибридизации используются: лучшие местные сорта – Вятка 2, Фаленская, Кировская 89, Фаленская 4; зимостойкие сорта, комплексный донор к бурой ржавчине и мучнистой росе «Иммунная 5» и доминантно-короткостебельные сорта и формы коллекции ВИР. В качестве материнской формы часто берется наиболее приспособленный к местным лимитирующим факторам внешней среды сорт Вятка 2.

С целью повышения зимостойкости и устойчивости к болезням селекционного материала, начиная с ранних этапов селекции, применяются жесткие провокационные фоны. Они создаются при посеве озимой ржи на участках вдоль лесных насаждений, около построек, в низких местах, где рано формируется и продолжительно залегает высокий снежный покров.

Оценка гибридного и селекционного материала по комплексу хозяйственно-ценных признаков проводится с первого поколения. Потомства бракуются по состоянию после перезимовки, перед цветением, перед уборкой и после обмолота зерна. Степень поражения листьев и стеблей ржавчиной и мучнистой росой определяется по шкале Питерсона. Отбор гомозигот по признаку доминантной короткостебельности ведется только из лучших семей. Применяется испытание потомств с ценными признаками в питомнике поликросса.

Методами сложных скрещиваний и отборов на провокационных фонах создан селекционный сорт-популяция К10/85 (Кира). В качестве родительских форм популяции К10/85 использовались: районированный в Кировской области сорт Вятка 2, лучшие зимостойкие сорта коллекции ВИР и доноры доминантной короткостебельности Малыш 72 и Россиянка.

Сорт-популяция озимой ржи Кира по результатам конкурсного сортоиспытания на 6–8 ц/га превышает по урожайности районированные в области сорта Вятку 2 и Крону, характеризуется высоким содержанием белка (14,36 % против 12,26 % у Вятки 2 и 12,94% у Кроны), обладает высокой устойчивостью к полеганию (8,3 балла по 9-балльной шкале, у Вятки 2–4,5 балла, у Кроны – 6,6 балла), зимостоек.

Гомозиготизация популяции К10/85 по признаку доминантной короткостебельности с периодическими отборами селекционно-ценных потомств и оценкой их в питомнике поликросса привели к выделению новых селекционных форм озимой ржи, хорошо приспособленных к местным неблагоприятным условиям.

Одна из вновь созданных форм, популяция ЗКСО₂, в 2003–2004 гг. находилась в экологическом сортоиспытании зонального НИИСХ Северо-Востока. Изучаемые сорта и формы сравнивались по комплексу хозяйственно-ценных признаков с районированными в Кировской области сортами Вятка 2 и Фаленская 4. По итогам экологического сортоиспытания популяция ЗКСО₂ характеризуется зимостойкостью на уровне сорта Фаленская 4 (4,3 балла), урожайность ее составляет 42,7 ц/га, что на 2,6 ц/га выше, чем у Вятки 2 и на 1,1 ц/га ниже по сравнению с Фаленской 4 (НСР₀₅ 3,1 ц/га).

Обе популяции, К10/85 и ЗКСО₂, могут быть использованы в качестве исходного материала для селекции продуктивных, устойчивых к полеганию, зимостойких сортов ржи.

Анализ литературных источников и результаты экспериментальной работы позволяют сделать следующие выводы:

1. Современная селекция направлена на создание сортов, максимально приспособленных к почвенно-климатическим условиям конкретного региона. Важнейшее направление селекции озимой ржи на северо-востоке Нечерноземной зоны России – выведение урожайных, короткостебельных, зимостойких сортов, устойчивых к полеганию и основным болезням.

2. Проводимые нами исследования направлены на создание продуктивных, зимостойких, устойчивых к полеганию и болезням доминантно-короткостебельных форм озимой ржи. Используются методы: гибридизация, отборы, комплексная оценка, в том числе на провокационных фонах и в питомнике поликросса. Родительские формы для гибридизации и отборов – сорта местной селекции и коллекции ВИР.

3. В результате работы выделены и изучены селекционные формы К10/85 (Кира) и ЗКСО2. Они приспособлены к местным лимитирующим факторам внешней среды, характеризуются высокими показателями хозяйственных признаков и могут быть использованы в качестве исходного материала в селекции современных сортов ржи.

Литература

1. Антропова В. Ф., Кобылянский В. Д., Кузнецова С. И. Каталог мировой коллекции ВИР: Рожь. Л., 1970. Вып. 58.
2. Вавилов Н. И. Мировые ресурсы зимостойких сортов озимой пшеницы, ржи и ячменя. Соц. Земледелие. 1940. № 159.
3. Гончаренко А. А. Пути повышения эффективности и результаты селекции озимой ржи в ЦРНЗ РСФСР: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Немчиновка Московской области, 1984.
4. Гончаренко А. А. Селекция озимой ржи на устойчивость к полеганию // Достижения науки и техники АПК. 1989. № 2.
5. Гончаренко А. А. Современное состояние проблемы и направления исследований по селекции озимой ржи в РФ // Вопросы селекции, семеноводства и технологии возделывания озимой ржи в России. Тез. докл. Всероссийского науч.-метод. совещания. Самара, 2000.
6. Гончаренко А. А. Производство и селекция озимой ржи в Российской Федерации // Озимая рожь: Селекция, семеноводство, технология и переработка: Материалы Международной науч.-практ. конф. Киров, 2003.
7. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства // Доклады РАСХН. 1999. № 2.
8. Кедрова Л. И. Методы и результаты селекции озимой ржи // Вестник РАСХН 1996. № 6.
9. Кедрова Л. И. Озимая рожь в Северо-Восточном регионе России. Киров, 2000.
10. Кедрова Л. И., Жидких Ф. Д. Изучение и создание исходного материала для селекции озимой ржи на устойчивость к снежной плесени в зоне Северо-Востока // VIII Всесоюзное совещание по иммунитету с.-х. растений к болезням и вредителям: Тез. докл. Рига, 1986. Ч. 1.
11. Кобылянский В. Д. Различные типы короткостебельности ржи и их использование в селекции // Селекция на устойчивость к полеганию и короткостебельность растений. Киев, 1974.
12. Кобылянский В. Д. Рожь: Генетические основы селекции, М., 1982.
13. Кунакбаев С. А., Лещенко Н. И. Селекция озимой ржи на короткостебельность, зимостойкость и продуктивность // Новое в селекции, семеноводстве, технологии возделыва-

ния озимой ржи и опыт использования кампозана: Тез. докл. V Всесоюз. науч.- метод. совещания. М., 1981.

14. Мухин Н. Д., Семенова Н. Ю., Соколова Н. А. Пути создания устойчивых к полеганию сортов ржи // Селекция и семеноводство, 1976. № 1.

ЛЕСНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЕВРОПЫ, ИХ СОХРАНЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

А. Х. Александров, Д. И. Пандева

Институт леса, Болгарской Академии Наук, Болгария, forestin@bas.bg

Разные регионы Европы находятся под разнородным климатическим влиянием: океанское и континентальное, арктическое, субарктическое, умеренно-континентальное и субтропическое.

Наличие нескольких макробиомов на этом континенте, таких как: тундра, тайга, широколиственные леса умеренной зоны, лесостепи, средиземноморские склерофильные леса и полупустыни определяют существование большого количества лесодеревесных пород и кустарников. Их генетические ресурсы имеют большое хозяйственное значение для Европы, но также представляют интерес и для других континентов.

Многие европейские горы, как: Альпы, Пиринеи, Карпаты, Рило-Родопский массив, Стара планина и Кавказ имеют восточно-западное расположение, что ограничило миграцию лесодеревесных пород во время ледникового периода и в большой степени определило современный облик растительности и биоразнообразия.

Устойчивое развитие лесных экосистем в современном лесоводстве требует сохранения генетического разнообразия *in situ* и *ex situ*, а также контролируемый обмен репродуктивными материалами.

На основе принятых решений Министерских конференций по сохранению лесов в Европе в 1994 г, была создана программа для лесных генетических ресурсов (EUFORGEN), цель которой – обеспечить эффективное сохранение и стабильное использование этих ресурсов. Во время первого и второго этапа этой программы (1994–1999; 2000–2004 гг.) функционировали пять рабочих групп:

1. Хвойные породы;
2. Дубы из умеренных зон и бук;
3. «Благородные» широколиственные;
4. Черный тополь;
5. Среднеземноморские дубы.

Во время третьего этапа (2005–2009 гг.) группы преобразовались таким образом:

1. Хвойные породы;
2. Широколиственные с разбросанным распространением;
3. Широколиственные с широким и плотным распространением;

4. По менеджменту – для генного сохранения древесных пород как средства устойчивого управления лесов.

В результате деятельности EUFORGEN были разработаны и опубликованы технические руководства для генетического сохранения и использования почти всех хозяйственно ценных лесодеревесных пород в Европе. Эти руководства содержат синтезированную информацию об их биологии и экологии, распространении, значении и использовании, генетических знаниях, угрозы для генетического разнообразия, генетических консерваций, а также и карта их современного ареала.

FOREST GENETIC RESOURCES IN EUROPE – CONSERVATION AND USE

A. H. Alexandrov, D. I. Pandeva

Forest Research Institute – Sofia, Bulgarian Academy of Sciences, forestin@bas.bg

The separate parts of Europe are under the influence of different climates – oceanic and continental, arctic, sub-arctic, moderate-continental and sub-tropic.

The presence of several macro-biomes on this continent – tundra, taiga, deciduous forests of the moderate zone, forest steppes, Mediterranean sclerophilic forests and semi-deserts, determines the existence of large number forest tree and shrub species. Their genetic resources are of great economic importance for Europe but present interest for other continents too.

Many European mountains as Alps, Pyrenees, Carpathians, Rila and Rhodopes, Balkan Range, and Caucasus are orientated in east-west direction, which had limited the migration of forest tree species during glacial periods and had determined to a great extent the contemporary vegetation pattern and biodiversity.

The sustainable management of forest ecosystems with respect to modern silviculture requires conservation of genetic resources *in situ* and *ex situ* along with controlled exchange of reproductive materials.

On the base of Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe (MCPFE), in 1994 a Programme for Forest Genetic Resources (EUROGEN) was established aiming to promote effective conservation and sustainable use of forest resources. During the first and second phases of the Programme (1994–1999 and 2000–2004) five networks operated, as follows:

- 1) conifers;
- 2) temperate oaks and beech;
- 3) noble hardwoods;
- 4) black poplar; and
- 5) Mediterranean oaks.

During the third phase (2005–2009) three species-oriented networks:

- 1) conifers;
 - 2) scattered broadleaves;
 - 3) stand-forming broadleaves
- and one thematic network:

4) forest management, were established.

As result of EUROGEN activities technical guidelines for genetic conservation and use of practically all valuable forest tree species in Europe were elaborated and published. They contain synthesised information on biology and ecology, distribution, importance and use, genetic knowledge, threats to genetic diversity, as well as genetic conservation and use and revised maps of their contemporary areas.

РЕСУРСЫ ЭПИФИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ В ДОЛИННЫХ ЛЕСАХ СТЕПНОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Е. С. Корчиков

Самарский государственный университет, evkor@inbox.ru

В подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей в Заволжье небольшие участки леса сохранились лишь в балках (байрачные дубравы с примесью липы мелколистной, клёна остролистного, вяза шершавого) и в поймах степных рек (пойменные дубравы с примесью липы мелколистной, вяза гладкого, ольхи чёрной) (Юго-Восток, 1971).

В пределах степного Заволжья в качестве объекта исследования нами был избран Красносамарский лесной массив площадью 13554 га в пределах Красносамарского лесничества Кинельского лесхоза на территории Кинельского района (Проект..., 1995), который представляет собой единственный относительно крупный лесной массив в пределах зоны настоящих степей не только в Самарской области, но и на крайнем юго-востоке европейской России (Матвеев, 2003).

Контрастность условий увлажнения и почвенного покрова определяет большое разнообразие фитоценозов, сосредоточенных на малой территории в долине р. Самары: это разнотравно-типчаково-ковыльные, типчаковые, луговые степи, остепнённые луга, заливные луга, низинные рогозово-осоковые сообщества, ивняки, осинники, осокорники, березовые колки, ольшаники, посадки сосны, вязово-липовые и липово-дубовые леса, дубравы и даже недавно посаженный ельник. Однако зональным типом растительности в Красносамарском лесном массиве являются разнотравно-типчаково-ковыльные степи. Они занимают значительные площади на возвышенных участках арены, где представлены псаммофильным вариантом (песчаные степи), а также на наиболее возвышенных, незаливаемых участках поймы (Матвеев и др., 1990).

Описание лишайниковых синузий в основных типах лесных сообществ в пойме р. Самары и на 1 надпойменной террасе осуществляли с четырёх сторон света 15 стволов деревьев на высоте 20 см и 140 см. Для определения покрытия лишайников использовали сеточку Раменского. Всего обследовано 120 стволов деревьев.

В результате наших исследований было получено, что в Красносамарском лесном массиве наибольшего участия в сложении эпифитных группировок достигают лишайники в осинниках на 1 надпойменной террасе на высоте

140 см, достигая, в среднем, 31.9 % проективного покрытия (рис. 1, 2), хотя есть отдельные стволы деревьев с покрытием лишайников до 82 %. Следовательно, осино́вые колки могут использоваться как источник легко доступного (не выше роста человека) материала для промышленности в виде листоватых лишайников.

Из рис. 1, 2 видно, что для всех пород, кроме берёзы повислой, прослеживается тенденция увеличения проективного покрытия лишайников на стволах с высотой (от 20 до 140 см), что объяснимо увеличением светового довольствия при продвижении от поверхности земли при достаточном увлажнении. Лишайниковый покров комлевой части берёз на первой надпойменной террасе (13.9 %) более значителен, чем выше по стволу (6.83 %), скорее всего, в результате резкого изменения свойств коры: гладкая гидрофобная береста на высоте 140 см сменяется грубой морщинистой коркой у основания дерева. Заметим, что листоватые лишайники в комлевой части берёз также могут быть источником промышленного сырья ввиду их значительного проективного покрытия.

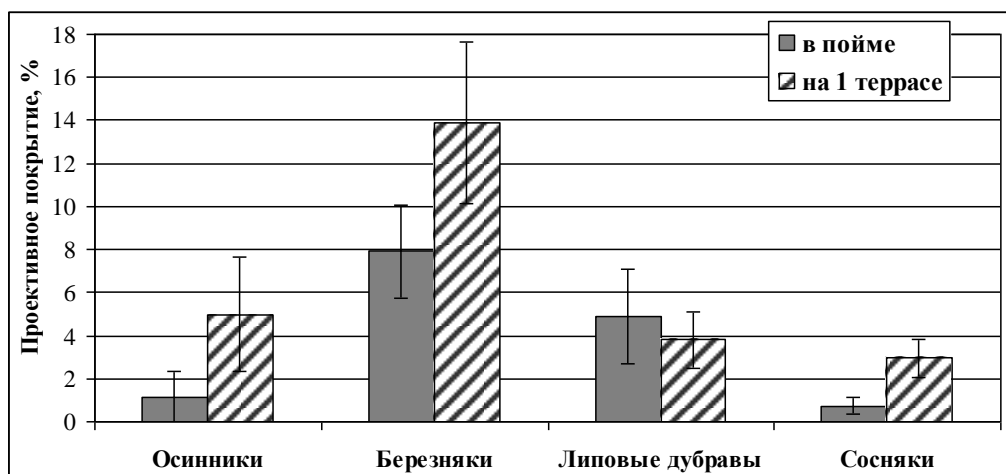


Рис. 1. Среднее проективное покрытие эпифитных лишайников на высоте 20 см в различных по положению в рельефе сообществах Красносамарского лесного массива (n = 120)

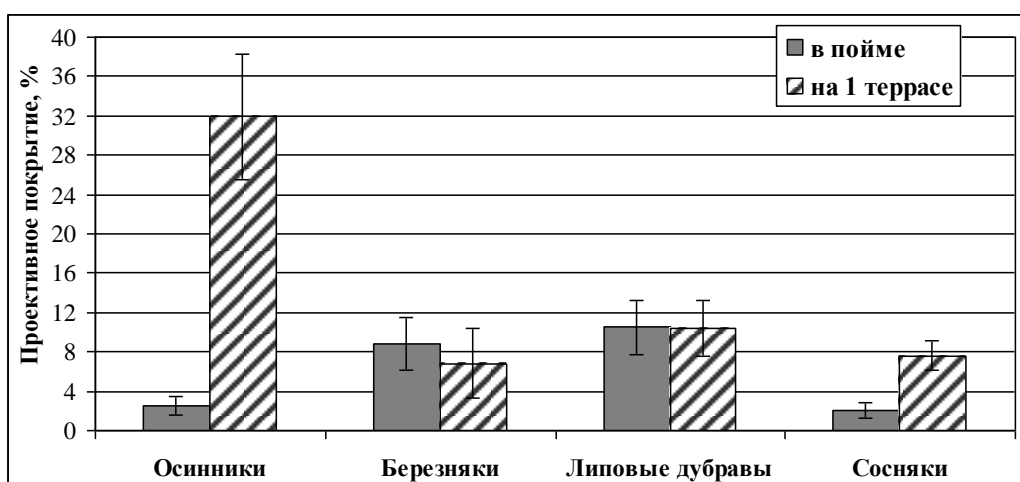


Рис. 2. Среднее проективное покрытие эпифитных лишайников на высоте 140 см в различных по положению в рельефе сообществах Красносамарского лесного массива (n = 120)

В связи с контрастными условиями увлажнения, а также химико-физическими особенностями коры в сочетании с высокой освещённостью под пологом мелколиственной и светолюбивой берёзы здесь обитает 42 вида лишайников (из них 8 видов облигатных). В липовых дубравах найдено 40 видов (среди них на липе 32, а на дубе 40 видов, причём на дубе 6 облигатных видов), в осинниках – 33 вида, из них 4 вида облигатных, а в посадках сосны – 24 вида, из них 1 вид облигатный. Минимальное число эпифитных видов найдено в посаженных ельниках (14 видов, из них 1 вид облигатный), что связано с небольшим возрастом посадок и отчасти с экологическими условиями. Таким образом, лиственные породы обладают более богатым набором эпифитных видов лишайников по сравнению с хвойными.

Очевидно, освещённость является вторым после увлажнения фактором, лимитирующим развитие лишайников, поэтому во влажном пойменном сосняке с сомкнутым подлеском из *Ulmus glabra* Huds. (освещённость, в среднем, 170 лк) встречено только 5 накипных вида и угнетенные единичные экземпляры листоватых *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. f. *subcrustacea* и *Parmelia sulcata* Tayl.

Средние значения освещённости в других основных лесонасаждениях Красносамарского лесного массива представлены на рис. 3. Наблюдается положительная корреляция увеличения проективного покрытия лишайников с ростом освещённости при лимитирующем влиянии влажности воздуха. Именно по этой причине мы наблюдаем максимальное покрытие лишайников в осинниках, а не в сосняках, где значения освещённости максимальны, но влажность объективно меньше, так как сосны посажены на месте распаханых степей, а осина, равно как и берёза, произрастают в котловинах с близким залеганием грунтовых вод. Можно предложить для увеличения обилия лишайников в пойменных осинниках регулярно проводить выборочные рубки. В этом случае мы получим осинник, с одной стороны, с достаточной влажностью воздуха в связи с его расположением в пойме р. Самары, а с другой, – полуосветвлённый.

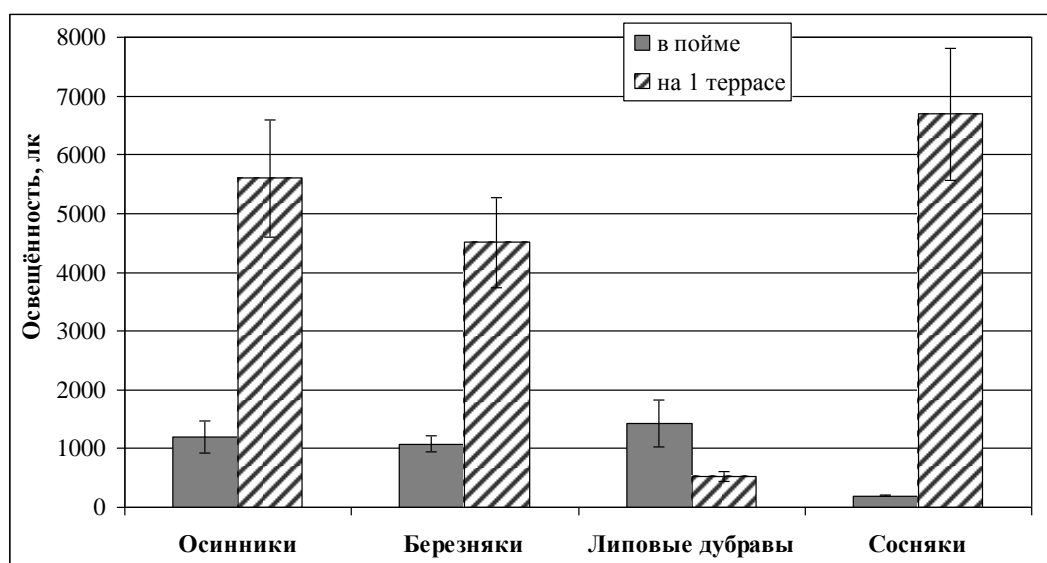


Рис. 3. Средние значения освещённости стволов в некоторых основных лесонасаждениях Красносамарского лесного массива (n=120)

Тем не менее, некоторые виды накипных лишайников (*Opegrapha rufescens* Pers., *Lepraria incana* (L.) Ach.) способны обитать при очень низкой освещённости (до 54 лк в березняке в пойме), а другие, преимущественно листоватые и кустистые (*Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw.), наоборот, – при очень высокой освещённости (до 9900 лк в осиннике), формируя здесь довольно плотные популяции (до 81.0 % проективного покрытия). Последнее, видимо, связано с тем, что, хотя исследуемый лесной массив располагается в зоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей, здесь весьма значительны экстразональные элементы, обусловленные влиянием влажных воздушных масс с р. Самары. В травостое иногда даже наблюдается преобладание лесных видов по проективному покрытию (до 97.7 %), то есть местами преобладает процесс олесения (силватизации) (по А.Л. Бельгарду) (Коротков, Козлов, 2006).

Таким образом, Красносамарский лесной массив, представляя собой устойчивое мозаичное сочетание контрастных по режиму увлажнения и освещённости сообществ, содержит участки с почти сплошь покрытыми лишайниками стволами деревьев, с одной стороны, а с другой, – почти лишённые эпифитов лесные фитоценозы, причём видимое обилие лишайников проявляется на высоте до 2 м, что даёт возможность легко использовать данные ресурсы в промышленности. Долинные леса степного Заволжья в известной мере могут служить базой для этих целей.

Литература

Коротков И.В., Козлов А.Н. К вопросу об особенностях берёзовых лесов в степном Заволжье // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы: Матер. Междунар. научн. конф., посвящённой 200-летию Казанской ботанической школы. – Казань: ООО «Графити-групп», 2006. – Ч. 2. С. 224-226.

Матвеев Н.М. О путях охраны биоразнообразия на территории Красносамарского лесного массива // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты: Матер. междунар. науч. конф. – Бахилова Поляна, 2003. С. 310-313.

Матвеев Н.М., Терентьев В.Г., Филиппова К.Н., Дёмина О.Е. Изучение лесных экосистем степного Поволжья: Учебное пособие. – Куйбышев: Изд-во Куйбышевского университета, 1990. – 48 с.

Проект организации и развития лесного хозяйства Кинельского лесхоза Самарского управления лесами Федеральной службы лесного хозяйства России. Объяснительная записка. Учёт лесного фонда. Проектные ведомости Красносамарского лесничества / Западное государственное лесостроительное предприятие «Брянсклеспроект». – Брянск, 1995. – 217 с.

Юго-Восток европейской части СССР / Под ред. И.П. Герасимова. – М.: Наука, 1971. – 459 с.

СЕКЦИЯ 6 ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И ИХ АДАПТАЦИЯ К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЬГОФЛОРЫ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ НУГУШСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БАШКИРИЯ»

И. В. Рахматуллина, И. Е. Дубовик
Башкирский государственный университет,
rahmativ@mail.ru, dubovikie@mail.ru

Антропогенные факторы приобретают все большее значение в связи с усилением и усложнением средств воздействия на почву в процессе ее использования. Почвы находятся под влиянием сильных рекреационных нагрузок, которые являются причиной дигрессии всех компонентов экосистемы, в том числе и почвенных водорослей (Кабилов, 1991; Кузяхметов, 1993).

Целью работы явилось изучение биоразнообразия почвенных водорослей в антропогенно-нарушенных почвах территории Национального парка «Башкирия». Пробы отбирались на урезе воды, рудерализованном луге, на тропе и в лесу. Для установления видового состава почвенных водорослей использовали метод почвенных (чашечных) культур со «стеклами обрастания» (Штина, Голлербах, 1976; Кузяхметов, Дубовик, 2001). Проведен анализ жизненных форм. Всего было исследовано 45 почвенных проб.

Проведенные в 2005–2006 гг. исследования показали, что обследованные территории характеризуются довольно богатой альгофлорой с преобладанием представителей отделов Cyanophyta (46%) и Chlorophyta (27%). Всего обнаружено 127 видов и внутривидовых таксонов. Представители других отделов водорослей представлены в значительно меньшем количестве.

Наибольшим числом видов представлены Cyanophyta – 43. Массовые обрастания формировали *Phormidium autumnale*, *Nostoc linckia*, *Anabaena variabilis*, *Cylindrospermum muscicola*. Реже встречались виды: *Lyngbya birgei*, *Oscillatoria brevis*, *Phormidium ambiguum*, *Nostoc commune*, *Microchaeta tenera*.

На втором месте по числу видов водоросли из отдела Chlorophyta – 29. В культурах интенсивно развивались такие виды, как *Chlamydomonas gloeogama*, *Chlorococcum infusionum*, *Chlorella vulgaris*.

Из диатомей наиболее часто встречались светлюбивые *Navicula mutica*, *Navicula pelliculosa*, *Nitzschia palea*.

Из числа представителей отдела Xanthophyta было обнаружено 10 видов. Среди них встречались нитчатые X-формы преимущественно р. *Pleurochloris*, а также устойчивые к неблагоприятным условиям представители Ch-форм:

Botrydiopsis arhiza, *Botrydiopsis minor*. Лишь на участках с наименьшим рекреационным воздействием, например, на урезе воды, были выделены нитчатые представители, относящиеся к Н-форме, чувствительные к недостаточному увлажнению: *Heterothrix bristoliana*, *Heteropedia polychloris*.

Ведущие семейства охватили 44% от выявленных водорослей, ведущие роды – 42%. Лидирующее положение по видовому разнообразию занимают семейства Nostocaceae и Phormidiaceae (Cyanophyta) (16 и 14 видов, соответственно) (табл. 1). Ведущим родом является Phormidium (7 видов) – ксерофит, относящийся к Р-форме, устойчивый к различным неблагоприятным условиям (3). В число ведущих родов попадают: также Oscillatoria (6 видов), Navicula (6). Небольшое количество ведущих родов связано с тем, что большая часть родов является одно-двувидовыми.

Таблица 1

Спектр ведущих по числу видов семейств

Семейство	Кол-во видов	Ранг	% от общей флоры	Род	Кол-во видов	Ранг	% от общей флоры
<i>Nostocaceae</i>	16	1	12.5	<i>Phormidium</i>	7	1	5.5
<i>Phormidiaceae</i>	14	2	11	<i>Oscillatoria</i>	6	2–3	4.7
<i>Naviculaceae</i>	9	3–4	7	<i>Navicula</i>	6	2–3	4.7
<i>Chlorococcaceae</i>	9	3–4	7	<i>Chlamydomonas</i>	4	4	3.1
<i>Pleurochloridaceae</i>	4	5–6	3.1	<i>Cylindrospermum</i>	2	5–6	1.5
<i>Chlamydomonadaceae</i>	4	5–6	3.1	<i>Chlorococcum</i>	2	5–6	1.5
Всего	56	6	44	Всего	27	6	42

Экологическая структура определяется формулой: $\text{hydr}_{25}\text{Ch}_{24}\text{P}_{20}\text{CF}_{17}\text{B}_8\text{C}_7\text{H}_7\text{amph}_6\text{PF}_3\text{NF}_2\text{X}_2$. Преобладают виды hydr-, Ch-, P, Cf-формы. Присутствие типично-водных организмов обусловлено сложившимися условиями: весенним паводком, активным перемещением отдыхающих, а также пасущимися животными. Представители Ch-форм характерны для антропогенно-нарушенных участков: тропы и луга. Исследованные участки характеризуются присутствием в числе доминантных форм водорослей-ксерофитов из числа родов *Leptolyngbya* и *Phormidium*. В качестве защитных механизмов у них служит наличие слизистых чехлов и капсул, утолщение клеточных стенок, образование дополнительных пигментов, накопление клетками продуктов запаса в виде зерен крахмала и масел (Штина, Голлербах, 1976; Кабиров, 1991).

В целом изученные биотопы отличались и по видовому составу и по спектру экобиоморф.

Урез воды характеризовался достаточно большим видовым разнообразием – 48 видов и внутривидовых таксонов. В лесу, где условия обитания водорослей характеризовались высоким проективным покрытием высшей растительности и, соответственно, большой затененностью, обнаружено наименьшее количество видов – 33. Более освещенная тропинка на лугу отличалась максимальным числом таксономических единиц – 59 видов и внутривидовых таксо-

нов. На рудерализированном лугу идентифицировано 40 видов и разновидностей почвенных водорослей.

Следовательно, при переходе из одной экосистемы к другой наблюдалось изменение альгофлоры и спектра экобиоморф.

Под кленово-липовым лесом в альгоценозе четко проявились доминирующие виды, относящиеся к отделу *Cyanophyta* – это *Microcystis aeruginosa* (hydr), *Phormidium autumnale* (P), *Nostoc paludosum*, *Oscillatoria limnetica* (amph), *Nostoc punctiforme* (CF). Отдел *Chlorophyta* представляли одноклеточные формы родов *Myrmecia*, *Bracteacoccus*: *Myrmecia bissecta* (X), *Bracteacoccus giganteus*, *Bracteacoccus minor* Ch-форм. Водоросли остальных систематических групп не вошли в состав доминантов, встречаясь на стеклах обрастания с баллом 2 (средне) и 1 (редко) (Кузяхметов, Дубовик, 2001).

На тропе доминирующими оказались: *Phormidium autumnale* (P), *Nostoc punctiforme* (CF), *Cylindrospermum licheniforme* (CF).

На урзе доминировали: *Oscillatoria ornata* (P), *Phormidium molle*, *Phormidium autumnale* (P), *Plectonema boryanum* (P), *Nostoc commune* (NF), *Anabaena hallensis* (CF), *Cylindrospermum licheniforme* (CF), *Scenedesmus quadricauda* (amph). Большинство представителей зеленых имело высокий процент встречаемости (более 50 %). Среди них особенно часто – *Scenedesmus bujugatus*, *Scenedesmus caudate*, *Gongrosira terricola*. На лугу доминирующими видами оказались: *Phormidium angustissimum* (P), *Phormidium autumnale* (P), *Nostoc paludosum* (CF), *Microchaeta tenerrima* (PF), *Navicula mutica* (B), *Chlorococcum infusionum* (Ch).

Таким образом, проведенные исследования показали, что правобережье Нугушского водохранилища характеризовалось довольно богатой альгофлорой. Преобладание водорослей отдела *Cyanophyta* можно объяснить слабощелочной реакцией почв исследованных участков. По литературным данным известно о кальцефильности сине-зеленых (Штина, Голлербах, 1976; Патова, 2004; Домрачева, Дабах, 2004). Кроме того, увеличение некоторых представителей сине-зеленых в рекреационных экосистемах является ответной реакцией биогеоценотического уровня на изменение физико-химических свойств почв при вытаптывании (Кабиров, 1991).

Литература

Домрачева Л. И., Дабах Е. В. Количественные показатели альго-микологических комплексов как начальная ступень фонового обследования почв // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Матер. Всерос.науч. школы. Киров, 2004. Вып. II. С. 139–142.

Кабиров Р. Р. Роль почвенных водорослей в поддержании устойчивости наземных экосистем // Альгология. 1991. Т. 1. № 1. С. 60–68.

Кузяхметов Г. Г. Способы оценки загрязнения почв по морфологическим показателям популяций водорослей // Почвоведение. 1993. № 8. С. 114–117.

Кузяхметов Г. Г., Дубовик И. Е. Методы изучения почвенных водорослей: Учебное пособие: БашГУ. Уфа, 2001. 60 с.

Патова Е. Н. *Cyanophyta* в водоемах и почвах восточноевропейских тундр // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 9. С. 1403–1419.

Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 144 с.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ЦИАНОБАКТЕРИЙ И ВОДОРОСЛЕЙ В АНТРОПОГЕННОЙ ПЕЩЕРЕ СОКСКАЯ 1/3

М. С. Пидченко¹, Ш. Р. Абдуллин¹, О. Я. Червяцова²

¹Башкирский государственный университет, abdullinshrbsu@mail.ru

²Самарская спелеологическая комиссия при РОО «Самарский геолог»,
kittary@yandex.ru

Пещеры представляют собой специфические экосистемы, в состав биоты которых входят цианобактерии и водоросли. В последние годы исследования данных организмов проводятся в различных странах мира (Coute, Chauveau, 1994).

Целью работы было изучение таксономического состава цианобактерий и водорослей в пещере Сокская 1/3, а также анализ их распределения в зависимости от уровня освещенности, местообитания, инфлюационного заноса и антропогенной нагрузки.

Группа искусственных пещер Сокские штольни расположена в Красноглинском административном районе г. Самара, в массиве Сокольных гор. Пещеры представляют собой заброшенные подземные горные выработки химически чистого органогенного известняка гжелского яруса верхнего карбона, добыча которого велась в 45–60 гг. XX века для нужд химической промышленности. Топология подземных полостей представлена ортогональной системой взаимно перпендикулярных галерей (штолен и штреков) с характерным прямоугольным сечением 5x5 метров. Суммарная протяженность галерей в крупнейшей пещере этой группы – Сокской 1/3 – составляет около 25 км, а общий объем пустот превышает 800 тыс. м³, полость имеет несколько входов. Начиная с 1995 г., данная штольня активно посещается неорганизованными группами туристов. Искусственное стационарное освещение в пещере отсутствует. Среднегодовые температуры дальних частей полости варьируют от 6,5 до 7,0⁰С. Граница зоны сезонно отрицательных температур проходит, в среднем, в 30 метрах от входов, межгодовые вариации ее положения составляют не более 30% (Бортников, 2007; Червяцова, Симак, 2007).

Материалом для исследований послужили 16 образцов грунта, деревянной крепи, соскобов и мазков со стен, отобранные 19.05.2007 по всей протяженности пещеры с применением стандартных методик. Из них 6, включая и пробу с деревянной крепи, не содержали цианобактерий и водорослей. Выявление видового состава данных организмов проводили в лаборатории стандартными методами. При изучении структурно-функциональной организации цианобактериально-водорослевых ценозов был применен качественный коэффициент сходства Сьеренсена-Чекановского (Кузяхметов, Дубовик, 2001).

В результате анализа собранного материала в пещере было выявлено 20 видов и внутривидовых таксонов цианобактерий и водорослей, относящихся к 3 отделам, 3 классам, 7 порядкам, 9 семействам и 17 родам (табл.). Доминировали представители отдела *Cyanoprokaryota*, класса *Cyanophyceae*, порядка *Chlorococcales*, семейств *Microcystaceae*, *Nostocaceae* и *Bacillariaceae*, родов *Phormidium*, *Nostoc* и *Nitzschia*. Согласно литературным данным (Coute,

Chauveau, 1994; Абдуллин, Шарипова, 2002), в большинстве изученных пещер мира, а также Южного Урала и Предуралья преобладают представители *Cyanoprokaryota*. По сумме баллов обилия преобладали виды *Leptolyngbya gracillima* (Zopf.) Anagn. et Kom., *Nostoc linckia* (Roth.) Elenk. и *Nostoc punctiforme f. populorum* (Geitl.) Hollerb. Наиболее часто встречались виды *Leptolyngbya gracillima* (F=31.25%) и *Nostoc linckia* (F=25.00%). В спектре жизненных форм – $Ch_4B_3P_3CF_3hydr._3X_2C_1H_1$ – доминировали представители Ch-формы.

Таблица

Влияние различных факторов на распределение цианобактерий и водорослей в пещере Сокская 1/3

№ п/п	Таксон	Факторы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Cyanoprokaryota</i>									
1.	<i>Cyanothece aeruginosa</i> (Näg.) Kom.		+		+	+			+
2.	<i>Leptolyngbya gracillima</i> (Zopf.) Anagn. et Kom.	+	+	+	+	+	+		+
3.	<i>Microcystis parietina</i> (Näg.) Elenk.		+		+	+			+
4.	<i>Nostoc linckia</i> (Roth.) Elenk.	+	+	+	+	+	+		+
5.	<i>Nostoc punctiforme f. populorum</i> (Geitl.) Hollerb.	+	+	+			+		+
6.	<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.		+	+			+		+
7.	<i>Phormidium interruptum</i> Kütz.	+						+	
8.	<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv.		+		+	+			+
9.	<i>Trichormus variabilis</i> (Kütz. ex Born. et Flah.) Kom. et Anagn.	+							+
	Общее число видов:	5	7	4	5	5	4	1	8
<i>Bacillariophyta</i>									
1.	<i>Diadismis gallica var. perpusilla</i> (Grun.) Bukht.	+	+						+
2.	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	+							+
3.	<i>Navicula sp.</i>		+		+	+			+
4.	<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.		+	+			+		+
5.	<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust.		+	+			+		+
	Общее число видов:	2	4	2	1	1	2	–	5
<i>Chlorophyta</i>									
1.	<i>Chlorella vulgaris</i> Beijer	+							+
2.	<i>Chlorhormidium flaccidum var. nitens</i> Menegh. emend. Klebs	+							+
3.	<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schränk.) Menegh.	+							+
4.	<i>Muriella terrestris</i> Boye-Pet.	+						+	
5.	<i>Neosporangiococcum excentricum</i> (Deason et Bold) Deason et Cox	+						+	+
6.	<i>Stichococcus bacillaris</i> Näg. s. str.	+						+	
	Общее число видов:	6	–	–	–	–	–	3	4
	Сумма баллов обилия / среднее число баллов обилия в одной пробе	80 / 10.0	60 / 7.5	35 / 17.5	25 / 4.2	25 / 12.5	35 / 5.8	12 / 2.0	128 / 14.2
	Общее число видов / среднее количество видов в одной пробе	13 / 1.6	11 / 1.4	6 / 3.0	6 / 1.0	6 / 3.0	6 / 1.0	4 / 0.7	17 / 1.9

Примечание. Факторы: 1 – освещенная зона, 2 – темновая зона; 3 – наличие инфлюационного заноса; 4 – отсутствие инфлюационного заноса; 5 – наличие антропогенной нагрузки, 6 – отсутствие антропогенной нагрузки; 7 – стены, 8 – грунт.

Выявлено, что в темновой зоне преобладают представители отдела *Cyanoprokaryota*, зеленые водоросли отсутствуют, 4 пробы из этой зоны не содержали цианобактерий и водорослей; в освещенной доминируют *Chlorophyta*, 2 пробы из данной зоны не содержали цианобактерий и водорослей. В освещенной зоне среднее число баллов обилия и среднее количество видов в одной пробе выше, чем в темновой (табл.), что согласуется с данными по антропогенной пещере г. Уфы и другими исследованными пещерами (Абдуллин, Шарипова, 2001; Абдуллин, 2005). Флористическое сходство видового состава цианобактерий и водорослей освещенной и темновой зон составило 33%.

Чтобы исключить действие освещенности, исследование влияния инфлюационного заноса и антропогенной нагрузки проводили только в темновой зоне. Установили, что в данной зоне цианобактерии и водоросли отмечаются только в местах с инфлюационным заносом или антропогенной нагрузкой. Общее количество видов в обоих случаях было одинаковым, однако, сумма баллов обилия данных организмов в районе с инфлюационным заносом была выше (табл.). Это указывает на то, что в пещере Сокская 1/3 формирование видового состава цианобактерий и водорослей в темновой зоне происходит в результате инфлюационного и антропогенного заноса, при этом влияние первого несколько выше. Как в зоне с инфлюационным заносом, так и с антропогенной нагрузкой, доминировали представители *Cyanoprokaryota* (табл.). Флористическое сходство видового состава цианобактерий и водорослей этих зон с антропогенной нагрузкой и инфлюационным заносом составило 33%. Интересно отметить, что видовое разнообразие и сумма баллов обилия цианобактерий и водорослей на действующей бивуачной площадке оказались ниже, чем на заброшенной, причем общие виды отсутствовали. Флористическое сходство видового состава цианобактерий и водорослей районов с наличием и отсутствием антропогенной нагрузки составило 33%.

На стенах доминировали представители отдела *Chlorophyta*, диатомовые водоросли отсутствовали. В грунте преобладали *Cyanoprokaryota*. Видовое разнообразие и сумма баллов обилия цианобактерий и водорослей в грунте оказались намного выше, чем на стенах (табл.). Флористическое сходство видового состава цианобактерий и водорослей стен и грунта – 9%.

Сравнительный анализ цианобактериально-водорослевых ценозов пещеры Сокская 1/3 и антропогенной пещеры г. Уфы (Абдуллин, Шарипова, 2001) показал, что их видовой состав имеет между собой низкое сходство (25%).

Таким образом, в искусственной пещере Сокская 1/3 исследован таксономический состав цианобактерий и водорослей, отмечено доминирование цианобактерий. Выявлены закономерности распределения данных организмов в различных зонах освещенности и в разных местообитаниях. Установлено, что формирование видового состава цианобактерий и водорослей в темновой зоне

происходит в результате инфлюационного и антропогенного заноса, при этом влияние инфлюационного заноса выше. Проведенный сравнительный флористический анализ видового состава цианобактериально-водорослевых ценозов пещеры Сокская 1/3 и антропогенной пещеры г. Уфы показал их низкое сходство.

Литература

Абдуллин Ш. Р. Цианобактерии и водоросли пещеры Шульган-Таш (Каповой): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа: 2005. 16 с.

Абдуллин Ш. Р., Шарипова М. Ю. Водоросли пещер Южного Урала и Приуралья // Проблемы экологии и охраны пещер: теоретические и прикладные аспекты: мат-лы 1-й общероссийск. научно-практич. конф-ции. Красноярск, 2002. С. 56–57.

Абдуллин Ш. Р., Шарипова М. Ю. Особенности альгофлоры антропогенной пещеры г. Уфы // Итоги биологических исследований: сб. научн. трудов. Вып.6. Уфа, 2001. С. 74–78.

Бортников М. П. Пещеры Самарской области по состоянию на 01.01.07 г. // Спелеология Самарской области. Вып. 4. Самара, 2007. С. 122–125.

Кузяхметов Г. Г., Дубовик И. Е. Методы изучения почвенных водорослей. Уфа, 2001. 56 с.

Червяцова О. Я., Симак С. В. Сокские штольни, как потенциальный туристический объект // Спелеология Самарской области. Вып. 4. Самара, 2007. С. 68–73.

Coute A., Chauveau O. Algae // Encyclopaedia biospeologica, tome 1 // C. Juberthie et V. Decu eds., Société de biospéologie. ISSN 0398-7973. 1994. P. 371–380.

ПРИДОННЫЕ СООБЩЕСТВА ВОДОРΟΣЛЕЙ ТЕКУЧИХ ВОДОЕМОВ Г. СТЕРЛИТАМАКА (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

О. А. Никитина

Башкирский государственный университет, O.A.Nikitina@mail.ru

Города, расположенные на реках, вносят заметный вклад в загрязнение рек. Это приводит к значительным изменениям видового разнообразия на его территории. В результате загрязнения происходит потеря водными экосистемами способности к самоочищению. В процессе фильтрации через почву вода выпавших на поверхность осадков очищается. Но если почва загрязнена токсическими веществами, они могут вместе с фильтрующейся водой попасть в подземные воды, и затем – в родники, реки и т. д.

Наши исследования проводились на территории г. Стерлитамак, расположенного в юго-западной части Республики Башкортостан. Площадь города составляет 108,5 км², население – 266,071 тыс. человек. Основную техногенную нагрузку на состояние окружающей природной среды оказывают 125 природопользователей (Доклад..., 2006).

В Стерлитамаке насчитывается пять рек. Из них четыре малых: Ашкадар, Стерля, Ольховка, Селеук и самая многоводная река республики – Белая. Её воды маломинерализованы и характеризуются хорошо выраженным преобладанием гидрокарбонатных ионов и ионов кальция. Левые притоки Ашкадар и Стерля, протекающие на территории города, отличаются повышенной минера-

лизацией, колеблющейся от 500 до 1000 мг/л в течение межени и от 170 до 300 мг/л в период весеннего половодья.

Родник протекает в центре города, в районе Дома быта, впадает в реку Стерля на территории города Стерлитамака. По результатам лабораторного исследования ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в РБ» вода не соответствует по жесткости, превышение составило в 2–2,5 раза. По бактериологическим показателям вода в роднике отвечает санитарным нормам. Для питья не используется.

Материалом для данной работы послужили 110 индивидуальных качественных проб бентосной альгофлоры рек на территории г. Стерлитамака (Белая, Ашкадар, Стерля, Ольховка, родника, впадающего в реку Стерля), отобранных в период с ноября 2005 по сентябрь 2007 гг. Отбор и обработка проб осуществлялась по стандартной методике (Водоросли, 1989). Для выделения экологических групп использовался атлас водорослей – индикаторов сапробности и экологическая картотека (Баринова, Анисимова, Медведева, 1996; 2001).

За период исследования в бентосной альгофлоре исследованных текучих водоемов и роднике было выявлено 253 вида и разновидности водорослей из 73 родов, 8 подпорядков, 20 порядков, 10 классов и 5 отделов. Ведущими по числу видов являются отделы Bacillariophyta – 172 и Cyanophyta (Cyanobacteria) — 46 видов и разновидностей водорослей. Менее существенный вклад во флору водорослей изучаемых водоемов вносили Chlorophyta – 23, Euglenophyta – 7, Xanthophyta – 5 видов и разновидностей водорослей. Минимальное число видов зафиксировано для Xanthophyta, которые наиболее чувствительны к антропогенному загрязнению (Дубовик, 1987). Доля Bacillariophyta в количестве видов составляет 68% , Cyanophyta – 18%, Chlorophyta – 9%, Euglenophyta – 3 % и Xanthophyta – 2.

Среди классов по числу видов наибольшим разнообразием был представлен Bacillariophyceae (152 вида и разновидности водорослей, что составляет 60% от общего числа обнаруженных видов), среди подпорядков – Naviculineae (53 вида и разновидности водорослей или 21%), среди порядков по видовому разнообразию выделялся Naviculales (67 видов и разновидностей водорослей или 26%). Среди подклассов ведущее место в альгофлоре занимал Bacillariophycidae (138 видов и разновидностей водорослей или 54%)(табл.).

Таблица

**Систематическая структура придонных сообществ водорослей
изученных водотоков**

Название водотоков	Систематическая структура					
	отделов	классов	порядков	подпорядков	родов	видов
Белая	5	8	15	7	69	183
Ашкадар	5	6	17	6	47	121
Ольховка	5	6	9	5	37	98
Стерля	4	5	9	5	35	78
Родник	4	10	18	8	30	60

Среди родов наибольший вклад во флористическое богатство исследованных водоемов вносили: *Navicula* (35 видов и разновидностей), *Nitzschia* (27 видов и разновидностей), *Oscillatoria* (23 вида и разновидности), *Cymbella* (18 видов и разновидностей), *Diatoma* (17 видов и разновидностей) и *Pinnularia* (16 видов и разновидностей). Частая встречаемость видов рода *Nitzschia* является показателем загрязнения. Замечено, что они, являющиеся одними из лучших индикаторов сапробиологических условий, более типичны для водоемов, богатых органикой и биогенными элементами.

Ведущую роль в формировании альгофлоры исследованных водоемов играли Bacillariophyta, представленные 3 классами, 4 подклассами, 10 порядками, 5 подпорядками и 28 родами. Вклад классов, входящих в отдел, неравнозначен. Класс Coscinodiscophyceae был представлен 2 подклассами, 2 порядками и 2 родами, представители которых отмечены в альгофлоре единично.

Класс Fragilariophyceae характеризовался присутствием 14 видов и разновидностей водорослей из порядка Fragilariales. Преобладали такие виды, как *Diatoma vulgare*, *Meridion circulare*, *Synedra ulna*, *S. amphicephala*.

Основной вклад в видовое разнообразие диатомовых водорослей вносили Bacillariophyceae и входящие в этот класс 4 подкласса, 10 порядков, 5 подпорядков, 28 родов и 152 вида и разновидности водорослей. Ведущими порядками были Naviculales, Bacillariales, Cymbellales. Наиболее разнообразно представлены роды *Navicula* (35 видов и разновидностей), *Nitzschia* (27 видов и разновидностей). Часто встречались виды *Navicula exigua*, *N. simplex*, *Nitzschia hungarica* и *Cymbella ventricosa*.

Синезеленые водоросли Cyanophyta (Cyanobacteria) представлены 2 классами, 3 порядками, 17 родами и 46 видами и разновидностями. Наибольший вклад во флору синезеленых водорослей вносили Hormogoniophyceae, представленные 2 порядками, 15 родами и 23 видами и разновидностями водорослей. Часто встречающиеся представители рода *Oscillatoria* предпочитают воды, загрязненные органическими веществами. Класс Chroococcophyceae также характеризовался высоким показателем видового разнообразия – 13 видов и разновидностей.

Систематический список Chlorophyta включал 3 класса, 5 порядков, 10 родов и 23 вида и разновидности водорослей. Ведущими порядками выступали Chlorococcales и Ulothrichales. Во всех исследованных водоемах была обнаружена *Crucigenia quadrata*. К часто встречающимся видам относились: *Scenedesmus quadricauda* и *Spirogyra protecta*.

Отдел Xanthophyta был представлен 1 классом, 2 порядками и 2 родами. Наиболее часто встречались широко распространенные виды рода *Tribonema*.

Среди изученных водоемов по видовому разнообразию водорослей выделялась р. Белая, где было выявлено 183 вида и разновидности водорослей, меньшим числом видов характеризовалась придонная альгофлора р. Ашкадар, представленная 121 видом и разновидностями. В реке Ольховка представлено 98 видов и разновидностей водорослей, в реке Стерля – 78 видов и разновидностей. Альгофлора родника, впадающего в реку Стерля, отличалась низким и постоянным видовым разнообразием.

В бентосной альгофлоре рек и родника по галобности наибольшим видовым разнообразием характеризовались пресноводные виды. По градиенту HCO_3^- в альгобентосе изученных водоемов доминировали индифференты.

По отношению к содержанию органических веществ в альгофлоре р. Стерля преобладали виды, обитающие при высоком содержании органических веществ, а в микрофитобентосе родника - при низком их содержании.

Выраженное доминирование видов водорослей в донной альгофлоре наблюдалось в р. Ашкадар. Также в осадках р. Стерля и роднике преобладали бентосные виды, а в р. Ольховка и р. Белая отмечена одинаковая численность видов водорослей по экологическим группам, выделенным по отношению к основному местообитанию.

По сапробности в альгобентосе рек: Белая, Ашкадар и Ольховка и роднике доминирующее положение занимали β -мезосапробы, в реке Стерля – α -мезосапробы, а по отношению к рН воды – алкалифилы .

Выводы

1. В бентосной альгофлоре исследованных водоемов на территории г. Стерлитамака было выявлено 253 вида и разновидности водорослей. Ведущими по количеству видов являлись отделы Bacillariophyta – 172 и Cyanophyta (Cyanobacteria) — 46 видов и разновидностей водорослей.

2. Альгоценозы бентоса изученных водоемов сформированы, в основном, диатомовыми, зелеными и синезелеными водорослями. В сезонной динамике максимумы количественных показателей приходятся на август, но видовой состав формируется уже в июле.

3. По сапробности в альгобентосе рек: Белая, Ашкадар и Ольховка и роднике доминирующее положение занимали β -мезосапробы, в реке Стерля – α -мезосапробы. Эколого-флористический анализ показал большое разнообразие экологических групп альгобентоса.

Литература

1. Барина С. С., Медведева П. А. Атлас водорослей – индикаторов сапробности. Владивосток: Дальнаука, 1996. 364 с.
2. Барина С. С., Анисимова О. В., Медведева П. А. Водоросли – индикаторы в оценке качества окружающей среды. Экологическая картотека, 2001. <http://www.msu.ru/algae>.
3. Водоросли. Справочник/ Вассер С. П. и др. Киев: Наук. Думка, 1989. 608 с.
4. Доклад о состоянии окружающей природной среды г. Стерлитамака в 2006 году, Министерство природных ресурсов Республики Башкортостан, Юго-западное управление. Стерлитамак, 2007. 79 с.
5. Дубовик И. Е. Влияние нефтепродуктов на почвенные водоросли //Актуальн. пробл. современ. альгологии: Тез. докл. 1-й Всес. конф. Черкассы, 23–25 сен. 1987. Киев: Наук. думка, 1987. С. 163.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭПИФИТНОЙ АЛЬГОФЛОРЫ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО

И. Е. Дубовик, И. П. Климина

Бакирский государственный университет, dubovikie@mail.ru

Тополь черный (*Populus nigra L.*) – дерево семейства ивовых высотой до 25 м. Распространен в европейской части России, Западной и Восточной Сибири и Средней Азии. Растет в поймах рек, по берегам озер, на галечниках и песчаных отмелях. Этот вид характеризуется неприхотливостью и устойчивостью к влиянию техногенных факторов в поэтому условиях Предуралья его широко используют для озеленения парков, садов и улиц (Кагарманов, 1995; Уразгильдин, 1999).

Впервые проведено изучение таксономического и экологического состава эпифитной альгофлоры тополя черного на урбанизированных территориях (на примере городов: Уфа, Ишимбай, Октябрьский, Аша). Материалом для данной статьи послужили пробы, отобранные на стволах деревьев. Также были проведены стационарные двухгодичные сезонные наблюдения за эпифитной альгофлорой коры дерева данного вида на территории г. Уфы в промышленной и рекреационной зонах.

Перед сбором поверхностных разрастаний водорослей осматривали поверхность субстрата, чтобы отметить наличие или отсутствие водорослей, заметных невооружённым глазом. Затем в наиболее типичном участке собирали поверхностный слой субстрата. Пробы отбирали и анализировали по общепринятой альгологической методике (Водоросли, 1989). При идентификации водорослей использовали метод чистых и накопительных культур, также проводили прямое микроскопирование разрастаний. Чистые культуры водорослей выделяли на агаризованной среде (1,5%) в чашках Петри, накопительные – получали в колбах Эрленмейера с жидкой средой Громова № 6.

Во время проведения исследований все пробы отбирались на одной высоте (150–155 см от поверхности почвы), хотя визуально отмечали, что особенно в весенний период на нижних частях ствола, ближе к почве, разрастания занимают большую площадь, это отмечалось и ранее (Воронкова, 1998). Номенклатура таксонов дана по справочнику «Водоросли» (1989), классификация отдела Cyanophyta дана по сводке К. Анагностидиса и Ю. Комарека (Anagnostidis, Komarek, 1986).

Условия обитания наземных водорослей коренным образом отличаются от условий существования водных. Для воздушной среды характерными признаками являются, прежде всего, резкая смена температур, а также в большинстве случаев лишь кратковременное увлажнение во время выпадения атмосферных осадков в виде дождя, тумана, росы и т. д.

Исследования, проведенные в различных городах, позволили выявить довольно богатую альгофлору – 52 видовых и внутривидовых таксона водорослей (42 при прямом наблюдении, 21 методом посева и выделения чистых культур), распределение которых по таксономическим группам приведено в табл. 1.

Эпифитная альгофлора тополя характеризовалась преобладанием представителей отдела *Chlorophyta*, который составляет более 50% видов водорослей. Преобладание зелёных водорослей на коре живых деревьев отмечалось ранее (Воронкова, 1998; Дубовик, 2002). Анализ альгофлоры с выделением ведущих семейств и родов (табл.2) показал, что лидирующее положение по видовому разнообразию занимает семейство *Pseudanabaenaceae* с родом *Leptolyngbya* (*Cyanophyta*).

Таблица 1

Таксономическая и экологическая структура эпифитной альгофлоры тополя черного

число	отдел				всего
	<i>Cyanophyta</i>	<i>Chlorophyta</i>	<i>Bacillariophyta</i>	<i>Xanthophyta</i>	
классов	1	1	1	2	5
порядков	3	5	1	2	11
семейств	4	13	2	4	23
родов	10	22	2	5	39
видов и внутри-видовых таксонов	15	28	4	5	52
спектр экобиоморф	<i>Ch</i> ₂₁ <i>P</i> ₇ <i>C</i> ₅ <i>H</i> ₅ <i>B</i> ₄ <i>CF</i> ₃ <i>X</i> ₃ <i>amph</i> ₂ <i>M</i> ₁ <i>hydr</i> ₁				

Таблица 2

Спектр ведущих по числу видов семейств и родов эпифитной альгофлоры тополя черного

Ведущие семейства	% от общего числа видов (a) и ранги семейств (b)		Ведущие роды	% от общего числа видов (a) и ранги родов (b)	
	a	b		a	b
<i>Pseudanabaenaceae</i>	9,6	1	<i>Leptolyngbya</i>	9,6	1
<i>Microcystaceae</i>	7,7	2–4	<i>Trentepohlia</i>	5,8	2–4
<i>Chlorococcaceae</i>	7,7	2–4	<i>Navicula</i>	5,8	2–4
<i>Chlorosarcinaceae</i>	7,7	2–4			
<i>Ulotrichaceae</i>	7,7	2–4			
<i>Phormidiaceae</i>	5,8	5–8			
<i>Nostocaceae</i>	5,8	5–8			
<i>Trentepohliaceae</i>	5,8	5–8			
<i>Naviculaceae</i>	5,8	5–8			

Стационарные исследования позволили выявить на коре тополя 27 видовых и внутривидовых таксонов водорослей. Сезонные наблюдения показали максимальное видовое разнообразие водорослей в осенний период, минимальное – в летний (18 и 8 видовых и внутривидовых таксонов, соответственно). Наибольшей встречаемостью характеризовались типичные эпифитные представители *Desmococcus vulgaris* (Nag.) Brand emend Vischer. и *Trentepohlia umbrina* (Kütz.)Born (43.75%). В спектре экобиоморф преобладали представители Сh-формы, виды убиквисты, устойчивые к перенесению неблагоприятных условий:

Synechococcus elongatus (Ndgeli) Ndgeli, *Rhabdogloea smithii* (R. et F. Chodat) (Cyanophyta); *Trebouxia arboricola* Puym., *Mychonastes homoshaera* (Skuja) Kalina et Puni., *Chorella vulgaris* f. *vulgaris* Beijer., *Tetracystis aggregata* Brown et Bold (Chlorophyta); *Pleurochloris magna* Boye-Pet. (Xanthophyta).

В рекреационной зоне города на берегу реки Демы на многих экземплярах тополя черного на высоте 1–1,5 м от поверхности почвы были обнаружены хорошо заметные невооруженным глазом синезеленые слизистые разрастания водорослей. Эти разрастания существуют без изменений уже более 15 лет, представляя собой устойчивые водорослевые ценозы, в которых доминирующую средообразующую роль играет синезеленая водоросль *Trichormus variabilis* (Kutzing ex Bornet et Flahault) Kombræk et Anagnostidis. В рекреационной зоне города выявлено большее видовое разнообразие водорослей, чем в промышленной (19 и 16 видов, соответственно). Полученные данные могут быть использованы для мониторинга состояния городских экосистем.

Литература

- Anagnostidis K., Komarek J. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 1. Introduction // Arch. Hydrobiol., Suppl. 1986. 71. № 3. P. 291–302.
- Водоросли. Справочник / Под редакцией Вассера С. П. Киев: Наукова думка, 1989. 608 с.
- Воронкова Е. А. Эпифитные водоросли на *Betula pendula* (Betulaceae) и *Tilia cordata* (Tiliaceae). Бот. журн.. 1998. Т. 83, № 11. С. 40–43.
- Дубовик И. Е. Перемещение водорослей аэрофитона и их поселения на различных субстратах // Альгология. 2002, т. 12, № 1. С. 125–132.
- Кагарманов И. Р. Биологические особенности тополей связи с лесовосстановлением в техногенных условиях Предуралья: Автореф. дис... канд. биол. наук. Уфа 1995. 18 с.
- Уразильдин Р. В. Эколого-биологическая характеристика тополей в условиях загрязнения окружающей среды (на примере Уфимского промышленного центра): Автореф. дис... канд. биол. наук. Уфа 1999. 19 с.

ЧУЖЕРОДНЫЕ ЦИАНОПРОКАРИОТЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Р. Н. Белякова

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, raisa_beljakova@mail.ru

Водная система Ладожское озеро – р. Нева – Невская губа – восточная часть Финского залива является акваторией, через которую проходят транспортные пути, связывающие западную Европу и Северную Америку с внутренними морями и водоемами России и стран СНГ по Волго-Балтийскому водному пути. Только за одно последнее десятилетие общее число заходов судов и грузооборот, приходящиеся на новые порты в российском секторе Финского залива и на Большой порт г. Санкт-Петербурга, многократно увеличились. В заливе отмечен рост числа чужеродных видов животных и растений, вызвавших изменения в биоразнообразии и структуре нативных сообществ (Биологические ..., 2004). Изучены таксономическое разнообразие, эколого-географические характеристики и особенности распределения чужеродных *Cyanoprokaryota* (Ciano-

phyta, Cyanobacteria) в российском секторе Финского залива за период 1977–1982, 1988–1995 и 1999–2003 гг.

Ксеноразнообразию цианопрокариот насчитывает 16 видов, что составляет 11.4% от числа известного таксономического разнообразия цианопрокариот этой акватории. Наибольшее их число относится к порядку *Nostocales* – 13 видов, или 81.3%. Все они представлены филогенетически близкородственными относительно молодыми таксонами семейства *Nostocaceae*, являющимися активными видами современной континентальной флоры и активными инвайдерами. *Chroococcales* включает 2 вида (12.5%), *Oscillatoriales* – 1 вид (6.2%). По числу чужеродных видов лидирует род *Anabaena* – 7 видов (43.8%). *Anabaenopsis* содержит 3 вида (18.8%), *Aphanizomenon* – 2 (12.5%), 4 рода – по 1 виду.

13 видов (81.3%) являются планктонными организмами. Только 2 вида обнаружено в сообществах рыхлых грунтов, 1 – в перифитонном сообществе, что связано со слабой изученностью сообществ бентоса и перифитона. Обсуждаемые виды проявляют широкую галотолерантность: 10 из них являются пресноводно-солонатоводными, обитающими преимущественно в пресноводных, олигогалинных и β -, редко α -мезогалинных зонах; 2 эвригалинных, вида наряду с пресноводно-солонатоводными, растут также в ультрагалинных водах; 3 вида населяют пресноводно-олигогалинные зоны; 1 вид – солонатоводный. Многие из них, вегетируя в тепловодных, тепло-умеренноводных, умеренноводных водоемах, а в некоторых случаях, при максимальном летнем прогреве воды, и в холодноводных водоемах, демонстрируют эвритермность.

В течение всего периода наблюдений преобладали понто-каспийские чужеродные виды – 7 видов, или 43.8%. Исторический ареал 4 видов приурочен к тропической зоне и низкбореальной подзоне бореальной зоны: 2 из них характеризуются циркумзональным распространением и 2 – афро-азиатским (по 12.5%); все виды этой группы широко распространены в водоемах Понто-Каспия. Заслуживают внимания исторические ареалы слабоизученных видов *Anabaenopsis issatschenkoi* Woronich. (северо-восточная Африка, степные водоемы юга Западной Сибири) и вторично пресноводно-олигогалинного *Chamaecalyx swirenkoi* (Schirsch.) Kom. et Anagn. (Индонезия, юго-восточная Азия). Областью их вторичного расселения служат лиманы северо-западной части Черного моря. 2 слабоизученных пресноводно-олигогалинных вида *Anabaena* cf. *compacta* (Nyg.) Hickel и *Anabaena smithii* (Kom.) M. Watanabe распространены преимущественно в водоемах Западной Европы (Дания, Германия) первый и Западной, Восточной Европы и Европейской части России второй. Не исключено, что дальнейшее изучение изменит взгляд на их исторический ареал как на понто-каспийский. Только 1 вид (6.3%) – *Anabaena mendotae* Trelease – является северо-восточноамериканским. Виды, первично и вторично расселившиеся из водоемов Понто-Каспия, активно распространились в водоемах Европы и Азии, Северной и Южной Америки. Северо-восточноамериканский вид с 30-х годов XX столетия указывается как процветающий в озерах Японии, в середине и второй половине прошлого столетия – в водоемах бассейна Балтийского моря и в самом море, исключая российские акватории, в водоемах Европы, Сибири. Основным способом их интродукции является судоходство (бал-

ластные камеры). Некоторые авторы связывают инвазии цианопрокариот (особенно во внутренних континентальных водоемах) с перелетами птиц. Главную роль в распространении цианопрокариот в бассейн Балтийского моря играют Волго-Балтийский, Волго-Донской, Днепровско-Неманский и Дунайско-Рейнский водные пути.

Анализ натурализации чужеродных видов показал, что из 16 зарегистрированных видов только 3 (*Anabaena flos-aquae* f. *aptekaryana* Elenk., *Anabaenopsis elenkinii* V. Miller, *Aphanizomenon issatschenkoi* (Ussacz.) Pr.-Lavr.) встречались более или менее регулярно по всей акватории Финского залива в составе доминантного или субдоминантного комплекса. 6 видов (*Anabaena bergii* Ostenf. f. *minor* (I. Kissel.) Kossinsk., *A. mendotae*, *A. smithii*, *Anabaenopsis arnoldii* Aptekar, *Aphanizomenon elenkinii* I. Kissel., *Chamaecalyx swirenkoi*) отмечены нерегулярно (обычно в течение 1–2 лет, последовательно или с перерывом в несколько лет, чаще в отдельных районах), некоторые из них были массовыми. 5 видов (*Anabaena* cf. *caspica* Ostenf., *A.* cf. *compacta*, *A.* cf. *kisselevii* Pr.-Lavr., *Anabaenopsis issatshenkoi*, *Cylindrospermopsis raciborskii* (Wolosz.) Seenayya et Sybba Raju) регистрировались также нерегулярно (1–2 года, последовательно или с перерывом, в отдельных районах или на обширных акваториях), часто вместе с аборигенными видами, на равных или преобладая в сообществе, принимали участие в формировании «цветения» воды, но при этом никогда не образовывали покоящихся стадий (акинет) или образовывали их как исключение, что подтверждает их неспособность образовывать устойчивые самовоспроизводящиеся популяции, т. е. неспособность к натурализации. В составе фитопланктонных сообществ встречались виды, для которых, очевидно, характерен пульсирующий ареал. Нельзя однозначно сказать, связано ли их проникновение в эстуарий р. Невы с активностью человека или это есть следствие естественных гидрологических явлений (затоки соленых североморских вод с 1993–1995 гг. в Балтийское море после 16-летнего периода стагнации). Приведенные данные могут служить подтверждением правила М. Виллиамсона (Williamson, 1996) о множественности и повторяемости заносов организмов в новые экосистемы и о том, что не более 1/10 от числа занесенных видов имеют «шанс» натурализоваться в ней. Наибольшее число чужеродных видов (по 10 видов) отмечено в пресноводно-олигогалинной зоне на мелководьях Курортного района г. Санкт-Петербург и в солоноватоводной зоне мелководных и глубоководных участков Финского залива (пос. Приморск, Лужская губа, Копорская губа, открытые районы залива).

Одной из важных тенденций в формировании таксономического разнообразия цианопрокариот в Невской губе и восточной части Финского залива становится продолжающийся рост числа обнаружений новых чужеродных видов. Так, за период конца 1970-х, конца 1980-х годов обнаружено 6 видов, все они были новыми для района исследования; за период 1990–1995 гг. и 1999 г. – 12 видов, из них 6 – новых для района исследования; за неполный период наблюдений 2000–2003 гг. – 10 видов, из них новых для района исследования – 4. Иными словами, начиная с 1990-х г. по сравнению с концом 1970-х–1980-х гг. число регистраций чужеродных видов возросло вдвое, за неполный период

наблюдений 2002–2003 гг. по сравнению с тем же периодом – на 70 %. Рост числа регистраций, скорее всего, связан с интенсификацией судоходства в конце 1990-х – начале 2000-х годов в связи с подъемом экономики в странах Балтийского региона, потеплением климата, гидрологическими особенностями акватории и проведением регулярных наблюдений за состоянием ксеноразнообразия. Несмотря на возрастание числа активно расселяющихся в заливе чужеродных видов цианопрокариот, не все из них выступают в роли «биозагрязнителей». Из 16 видов только 2 (*Anabaena* cf. *caspiica*, *A.* cf. *compacta*) вызывали «цветение» воды. Оценивая влияние обсуждаемых видов на аборигенные сообщества, следует подчеркнуть, что 1 вид – *Cylindrospermopsis raciborskii*, зарегистрированный летом 1991 г. в Копорской и Лужской губах при невысоком количественном развитии, составляющем 1.3 млн. экз.·м⁻³ и 0.3 млн. экз.·м⁻³ соответственно, – потенциально токсигенный. Его австралийская популяция продуцирует гепатотоксин цилиндроспермопсин, бразильская популяция – несколько аналогов сакситоксина, вызывающих заболевания и гибель животных и человека (Hawkins et al., 1985; Molica et al., 2002). Отрицательного влияния этого вида ни на экосистемы Финского залива, ни на хозяйственную деятельность не отмечено. Подчеркнем также, что более 80 % видов являются потенциальными азотфиксаторами, способными при массовом развитии повышать эвтрофирование акватории.

Прогностические исследования, направленные на выявление потенциальных видов-вселенцев, позволили выделить 7 таких видов. Это планктонные формы, большинство из которых галотолерантны, имеют расселительные и покоящиеся стадии в виде гормогониев и акинет, короткие жизненные циклы и способные за 1–4–7 дней давать массовое развитие. Многие из них уже встречаются в южной и юго-восточной Балтике и во внутренних водоемах на ее побережье. Только 1 вид *Anabaenopsis tanganyikae* (G.S. West) Wolosz. et Miller находится в стадии активного расселения в водоемах Европы, Северной и Южной Америки. Предполагаемый вектор заноса для этих видов – судоходство, возможные источники заноса для большинства из них – южная и юго-восточная Балтика и водоемы северного инвазионного коридора. Являясь относительно теплолюбивыми и галофильными, виды *Anabaenopsis circularis* (G.S. West) Wolosz. et Miller, *A. cunningtonii* Taylor, *A. milleri* Woronich. и *Planktolyngbya* cf. *capillaris* (Hind.) Anagn. et Kom. займут преимущественно мелководные пресноводно-олигогалинные и солоноватоводные акватории восточной части Финского залива, более холодолюбивые пресноводно-олигогалинный (?) *Aphanizomenon yezoense* M. Watanabe и пресноводный (?) *Planktolyngbya brevicellularis* Cronb. et Kom. – пресноводные акватории Невской губы и опресненные пресноводно-олигогалинные Курортного района, устьев рек в вершине Нарвского залива, Лужской и Копорской губы. 3 вида предполагаемых вселенцев из родов *Planktolyngbya* и *Aphanizomenon* могут рассматриваться как потенциальные «биозагрязнители». Так, в 2002–2004 гг. в Псковско-Чудском озере и Нарвском водохранилище численность *Planktolyngbya brevicellularis* от 2–3 до 22 раз превышала таковую аборигенного вида *P. limnetica* (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb., а на ряде станций последний вид полностью выпал из состава фитопланктонного

сообщества (Р. Н. Белякова, О. Ю. Яковлева, Е. К. Ланге, неопубликованные данные). *Planktolynghya* cf. *capillaris*, впервые обнаруженный летом 2002 г. в Балтийском море, сразу вошел в состав доминантов летнего фитопланктона Вислинского залива (Р. Н. Белякова, неопубликованные данные). Активный инвазионный вид *Aphanizomenon yezoense* летом 1998 г. вместе с аборигенным *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs ex Born. et Flah. вызывал «цветение» воды в Волховской губе Ладожского озера, при этом доминируя в сообществе (Белякова, 2006). Следует отметить, что как в историческом ареале, так и в области инвазии все 3 вида вызывали «цветение» воды.

Судя по хорологии и экологии большинства чужеродных цианопрокариот, их генезис связан с Паратетисом. Являясь относительно эволюционно молодыми, активными, адаптированными к градиентам солености, температуры, трофности, стрессовым факторам, они образуют ядро чужеродных видов, роль которых в условиях глобального потепления климата будет усиливаться. В связи с вышеизложенным требуется мониторинг биоразнообразия, количественного развития и токсигенности чужеродных цианопрокариот восточной части Финского залива.

Литература

Белякова Р. Н. Инвазионные Цианопрокариота системы Ладожское озеро – р. Нева – восточная часть Финского залива Балтийского моря // Альгологические исследования: современное состояние и перспективы на будущее. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции (16–18 ноября 2006 г., Республика Башкортостан, г. Уфа). Уфа, 2006. С. 14–16.

Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. А. Ф. Алимова, Н. Г. Богучкой. М., 2004. 436 с.

Hawkins P. R., Runnegar M. T. S., Jackson A. R. B., Falconer I. R. Severe hepatotoxicity caused by the tropical cyanobacterium (blue-green alga) *Cylindrospermopsis raciborskii* isolated from a domestic water supply reservoir // *Appl. Environ. Microbiol.* 1985. Vol. 50. P. 1292-1295.

Molica R., Onodera H., Garcia C. etc. Toxins in the freshwater cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii* (Cyanophyceae) isolated from Tabocas reservoir in Caruaru, Brazil, including demonstration of a new saxitoxin analogue // *Phycologia.* 2002. Vol. 41. No 6. P. 606-611.

Williamson M. Biological invasions. Populations and community biology series. Vol. 15. London, 1996. 244 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В МОНИТОРИНГЕ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ АЭРОТЕХНОГЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

И. В. Новаковская, Е. Н. Патова
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,
novakovskaya@ib.komisc.ru, patova@ib.komisc.ru

Лесные фитоценозы вследствие высокой кислотности, бесструктурности и переувлажненности почв, а также не высокого содержания питательных веществ, отличаются низким разнообразием и численностью почвенных водорослей. Под влиянием аэротехногенного загрязнения неблагоприятные экологиче-

ские условия еловых лесов усиливаются. Наиболее устойчивой группой к таким почвенным условиям являются зеленые водоросли.

Цель работы: выявить видовое разнообразие и таксономическую структуру почвенных водорослей из отдела Chlorophyta в еловых лесах на территориях с разной степенью аэротехногенного загрязнения.

Почвенно-альгологические сборы были проведены в ельниках подзон средней и южной тайги Республики Коми и Кировской обл. Исследованы фоновые и подверженные аэротехногенному загрязнению еловые леса в июне-октябре 2003–2005 гг. Всего было изучено 104 смешанные пробы с 17 ключевых участков. Отбор проб проводили по общепринятым в почвенной альгологии методам (Голлербах, Штина, 1969). Для выявления видового разнообразия использовали культуральные методы с применением жидких и агаризованных сред Болда, Бристоль и Дрю.

Всего в почвах исследованных еловых лесов обнаружено 65 видов зеленых водорослей (69 разновидностей, включая номенклатурный тип вида) из 4 классов, 12 порядков, 20 семейств, 27 родов. Ведущими семействами являются *Chlamydomonadaceae*, *Chlorococcaceae*, *Bracteacoccaceae*, *Klebsormidiaceae* (рис. 1).

Наибольшим видовым разнообразием зеленых водорослей отличаются ельники чернично-зеленомошные, ельник хвощево-черничный и ельник кислично-зеленомошный. Под влиянием аэротехногенного загрязнения не наблюдается заметного уменьшения числа видов Chlorophyta по сравнению с водорослями из других отделов, что связано с их широкими адаптационными возможностями к неблагоприятным условиям (Алексахина, Штина, 1984; Lukešová, Hoffmann, 1996). В загрязненных почвах, по сравнению с фоновыми, несколько уменьшается число видов из семейств *Actinochloridaceae*, *Myrmeciaceae* и рода *Macrochloris*, увеличивается видовое разнообразие из семейства *Chlorosarcinaceae* (рис. 2; рис. 3).

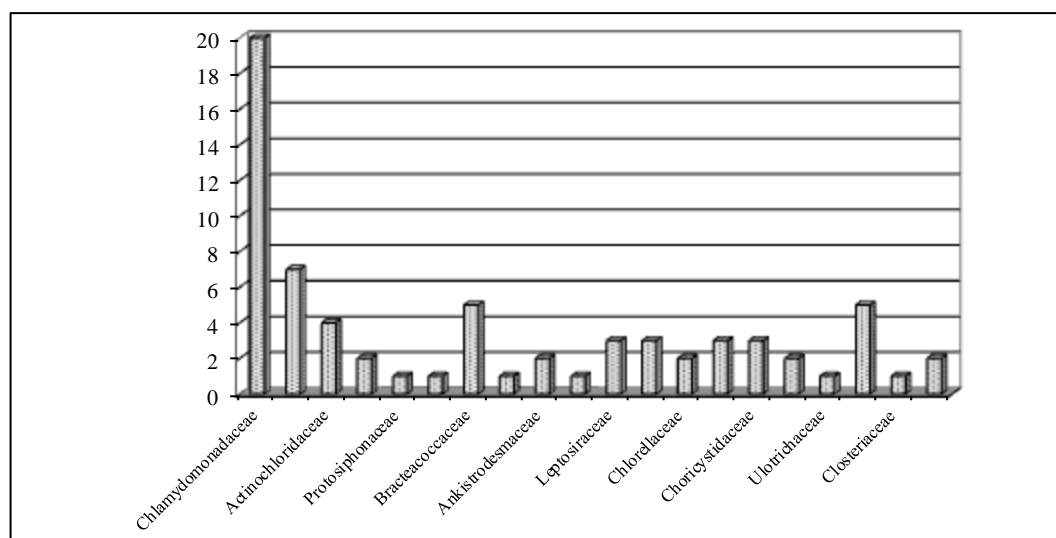


Рис. 1. Соотношение семейств почвенных водорослей ельников по числу видовых и внутривидовых таксонов

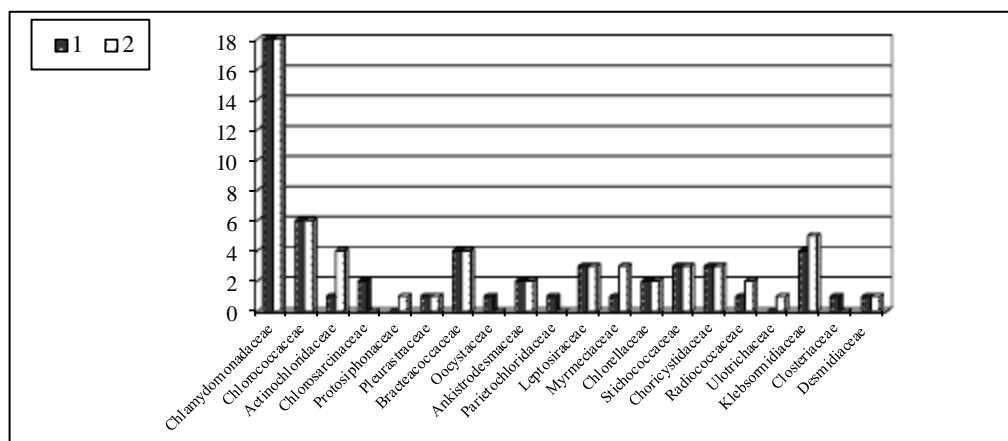


Рис. 2. Соотношение семейств почвенных водорослей по числу видовых и внутривидовых таксонов в альгофлоре загрязненных (1) и фоновых (2) еловых лесов.

По горизонтали – семейства, по вертикали – число видов в семействе.

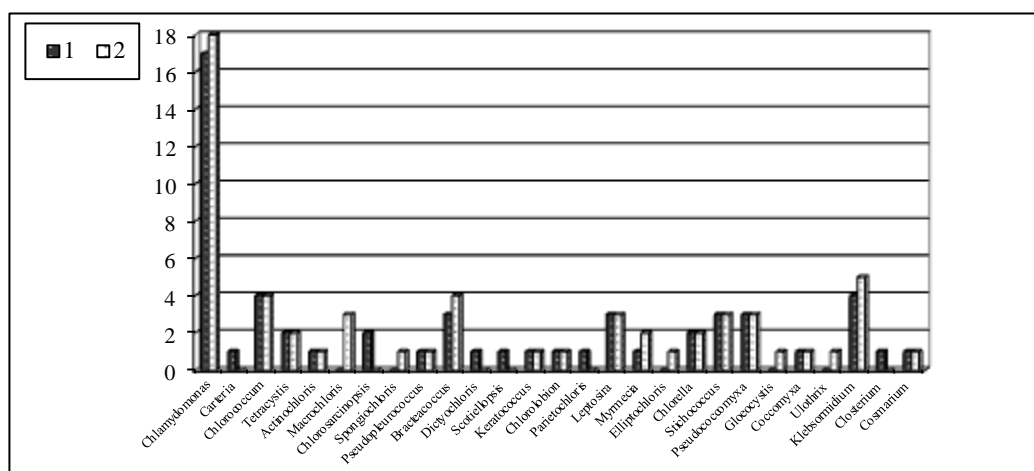


Рис. 3. Соотношение родов почвенных водорослей по числу видовых и внутривидовых таксонов в альгофлоре загрязненных (1) и фоновых (2) еловых лесов.

По горизонтали – рода, по вертикали – число видов в роде.

С помощью программного комплекса PC-ORD выявлены виды-индикаторы (с уровнем значимости выше 0.05) для еловых лесов фоновой территории (*Chlamydomonas gelatinosa* Korsch. in Pasch., *Tetracystis aggregata* Brown et Bold, *T. dissociata* Brown et Bold, *Pseudopleurococcus botryoides* Snow, *Myrmecia bisecta* Reisiogl) и для ельников, расположенных в условиях аэротехногенного загрязнения (*Actinochloris sphaerica* Korsch.).

Проведенные исследования показали высокую устойчивость зеленых водорослей не только к неблагоприятным экологическим условиям еловых лесов, но и к аэротехногенному загрязнению. В мониторинге состояния почвенного покрова еловых лесов могут быть использованы сведения по видовому составу, таксономической структуре зеленых водорослей и их количественным показателям.

Литература

- Алексахина Т. И., Штина Э. А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. М., 1984. 149 с.
- Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л., 1969. 228 с.
- Lukešová A., Hoffmann L. Soil algae from acid rain impacted forest areas of the Krušné hory Mts. 1. Algal communities // Vegetatio. 1996. Vol. 125. P. 123–136.

АЛЬГОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ЖЕЛЕЗНОГО КУПОРОСА В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ

Г. Г. Кузяхметов

Башикирский государственный университет, Уфа,
KuziakhmetovGG39@mail.ru

Биологическое разнообразие водорослей включает различные по чувствительности к ядохимикатам популяции. Поэтому изучение функционального состояния альгоценозов, статических параметров их разнообразия и структуры в условиях загрязнения почвы позволяет оценить уровень токсичности загрязнителей и опасность нарушений почвенных процессов под их влиянием. Поведение водорослей в стрессовых ситуациях определяется, помимо прямого воздействия ядохимиката, также изменением ценотических взаимоотношений. Изучение влияния сернокислого железа (железного купороса) на альгоценозы почв, установление пределов толерантности популяций отдельных видов имеет актуальное значение. Такие исследования несомненно найдут применение в биоиндикации, биомониторинге окружающей среды.

В микровегетационных опытах методом инкубирования водорослей на покровных стеклах в течение четырех недель испытывали действие железного купороса в концентрации 1:10; 1:100; 1:1000; 1:10000 и 1:100000. Почвенные образцы были взяты в выщелоченном черноземе под люцерной пятого года вегетации в слое 0–1 см, где наблюдается богатое видовое разнообразие и максимальное развитие водорослей. Повторность четырехкратная.

Железный купорос оказывает влияние на состав и структуру альгоценозов. По мере увеличения доз препарата происходит снижение видового разнообразия, изменяется комплекс доминантов. Минимальная доза препарата 1:100000 оказала стимулирующее действие по отношению к отдельным популяциям, что отразилось в увеличении разнообразия зеленых водорослей, в усилении развития водорослей по сравнению с контролем в целом в 1,5 раза. Максимальную дозу купороса выдержала только зеленая хлорококковая водоросль *Mychonastes homosphaera* (Skuja) Kalina et Punu., тогда как популяции всех остальных видов элиминировались. В зоне толерантности (от 1:100000 до 1:100) ряд видов зеленых встречался постоянно. К ним относятся *Chlorella vulgaris* Beijer., *Chlorococcum infusionum* (Schränk) Menegh., *Bracteacoccus minor* (Chodat) Petrova, *Chlamydomonas gloeogama* Korsch. и др. Некоторые из них имели высокие баллы встречаемости при минимальных дозах. Зеленая нитчатая водоросль *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva et al выдерживала концентрацию 1:100, при этом она была встречена только в данном варианте с баллом, равным 3.

Диатомовые водоросли оказались устойчивыми к железному купоросу в дозах до 1:100. Более высокую толерантность проявила *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., широко распространенная в почвах водоросль. Виды из отдела *Xanthophyta* в большинстве случаев были представлены минимальным баллом встречаемости и не во всех вариантах опыта. Исключением является *Pleurochloris imitans* Pasch., показавший устойчивость к концентрациям препарата до уровня 1:1000. Синезеленые водоросли показали неравнозначную толерантность к препарату. При минимальных дозах погибли *Oscillatoria brevis* (Kütz.) Gom., *O. Kützingiana* Ndg. Широко распространенные в почве *Microcoleus vaginatus* (Vauch.) Gom., *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom., *Cylindrospermum* sp. выдерживали концентрацию FeSO₄ до 1:100.

Развитие водорослей в опытных вариантах, за исключением максимальной дозы, происходило на высоком уровне. Средние баллы обилия на вид в некоторых случаях превышали контрольные показатели, что особенно характерно для ряда видов диатомовых, синезеленых и зеленых водорослей. Под действием железного купороса в выщелоченном черноземе низкие баллы обилия отмечены у представителей отдела *Xanthophyta*. Некоторые виды водорослей проявили высокую резистентность при средних и больших дозах фунгицида. К ним относятся виды родов *Microcoleus*, *Phormidium* и представители порядков *Raphales* и *Chlorococcales*.

Фунгицид, резко снижая видовое разнообразие почвенных водорослей, изменяет структурные параметры альгоценозов. Под действием препарата происходит изменение состава доминирующих видов. За исключением сквозного доминанта *Microcoleus vaginatus*, максимальные баллы встречаемости у ряда видов отмечены не только в контроле, но и при низких дозах. Фунгицид оказал действие на общую встречаемость видов водорослей, она была высокой при дозе 1:100000.

Действие препарата железа на альгоценозы наглядно показывает изменение значений информационных индексов. Индекс разнообразия Шеннона-Уивера связывает значимость (баллы встречаемости) отдельных видов с видовой насыщенностью альгоценозов. Максимальные значения этого индекса получены для контрольного варианта, под действием FeSO₄ происходит постепенное снижение показателей индекса до максимальной верхней границы толерантности альгоценоза (1:100). По мере усиления действия фунгицида наблюдается перераспределение баллов встречаемости между сохранившимися видами и концентрацией их высоких значений у небольшого числа видов, на что указывает увеличение значений индекса доминирования Симпсона.

Прогрессирующее усиление ингибирующего действия по мере увеличения доз препарата характеризуется ходом кривой значений коэффициента токсичности K_T . Минимальная доза проявила стимулирующий эффект, поэтому коэффициент имел отрицательное значение – $K_T = -0,06$. Низкие значения K_T при средних дозах (от 1:10000 до 1:100) указывают на сравнительно слабую токсичность железного купороса для альгоценозов выщелоченного чернозема. Максимальная доза приблизила значения K_T к 1,0.

Таким образом, испытанный фунгицид оказывает селективное воздействие на альгоценозы выщелоченного чернозема, вызывая гибель видов, чувствительных к постепенно повышающимся дозам, баллы их обилия оставались высокими вплоть до летального исхода. Поведение водорослей в стрессовых ситуациях определяется, помимо прямого воздействия ядохимиката, также изменением ценотических взаимоотношений. При гибели многих антагонистов, паразитов и альгофагов под действием повышенных доз фунгицида возможно усиление активности водорослей не только за счет толерантных видов, но и за счет видов, которые находились в состоянии покоя при более низких дозах. Поэтому при альгологической оценке токсичности ядохимикатов в почвах мы должны учитывать как прямое воздействие препарата, так и его косвенное влияние через ценотические взаимоотношения и воздействие самой почвы на препарат.

ДУАЛИЗМ ЦИАНОБАКТЕРИЙ КАК ТЕСТ-ОРГАНИЗМОВ, ЗАВИСИМЫЙ ОТ ИХ ТИТРА

*Л. И. Домрачева, Л. В. Кондакова, Т. Я. Ашихмина, А. И. Фокина,
С. Ю. Огородникова, А. С. Олькова*

*Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, ecolab@vshu.kirov.ru*

Биотестирование загрязнённых сред имеет дело с организмами разной систематической принадлежности. Показателями внешнего воздействия на биоту могут быть как анатомо-морфологические, так и физиолого-биохимические признаки. Однако все используемые в настоящее время в экоиндикации биосистемы не обеспечивают в полной мере точность проводимых экспресс-анализов на определение степени химического загрязнения окружающей среды.

Цель нашей работы – проверить возможность использования цианобактерий (ЦБ) в качестве организмов биотестеров на воздействие ксенобиотиков различной химической природы.

Для определения уровня токсического воздействия таких поллютантов, как свинец (Pb) и метилфосфоновая кислота (МФК) мы использовали ЦБ *Nostoc paludosum* из коллекции фототрофных микроорганизмов кафедры ботаники физиологии растений и микробиологии ВГСХА. В работе применяли модификацию тетразольно-топографического метода определения дегидрогеназной активности живых клеток. При этом в качестве субстрата использовали бесцветные соли тетразолия, который, акцептируя мобилизованный дегидрогеназный водород, превращается в кристаллы формазана, имеющие красно-малиновую окраску.

В результате исследования было показано, что по мере увеличения концентрации токсиканта происходит резкое снижение количества жизнеспособных клеток ностока и увеличивается процент погибших (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Влияние концентрации свинца на жизнеспособность клеток
Nostoc paludosum (%)**

Концентрация Pb, мг/л	Клетки с кристаллами	Клетки без кристаллов
0	98,09±0,62	1,90
30	95,79±0,91	4,21
300	82,08±7,05	17,92
30000	5,99±1,9	94,01
60000	3,35±1,9	96,65

Установлен факт повышения чувствительности ЦБ к действию токсиканта, если он добавлялся не в питательную среду (среда Громова), в которой культивировался *N. paludosum*, а в дистиллированную воду, куда носток переносили после отмывания от культуральной жидкости (табл. 2). Данное явление может быть обусловлено механизмом так называемой дистанционной защиты микроорганизмов от действия вредных веществ, который основан на способности внеклеточных слизистых метаболитов улавливать и частично нейтрализовать поллютанты.

Таблица 2

**Влияние концентрации МФК на гибель клеток *Nostoc paludosum* (%)
при экспозиции в среде Громова и воде**

Вариант (МФК, моль/л)	Среда Громова	Дистиллированная вода
Контроль	0,96	24,8
10^{-4}	1,61	30,6
10^{-3}	90,03	97,6
10^{-2}	100	100

Таким образом, показана высокая чувствительность испытанного штамма ЦБ к свинцу и МФК, принципиальная возможность использования тетраэдроптографического метода при биотестировании загрязнённых сред. Однако дополнительные исследования, проведённые с культурой *Nostoc paludosum*, показали, что при высокой популяционной плотности испытываемого штамма резко повышается его устойчивость к поллютантам (табл. 3, 4).

Таблица 3

**Влияние титра клеток *Nostoc paludosum* на выживаемость (%)
в растворе ацетата свинца (30 мг/л Pb)**

Титр клеток/мл	Клетки с кристаллами	Клетки без кристаллов
$2,21 \cdot 10^8$	88,2±3,16	11,8
$2,21 \cdot 10^7$	44,55±2,1	55,44
$4,42 \cdot 10^6$	21,6±3,7	78,37
$2,21 \cdot 10^6$	11,17±0,18	88,83

**Влияние титра *Nostoc paludosum* на выживаемость (%) популяции
в растворе МФК с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л**

Титр <i>N. paludosum</i> , кл./мл	Жизнеспособные клетки	Нежизнеспособные клетки
$2,21 \cdot 10^8$	98,39±1,29	1,61
$2,21 \cdot 10^7$	91,7±2,14	7,15
$4,42 \cdot 10^6$	88,41±3,17	11,59
$2,21 \cdot 10^6$	70,04±16,4	29,96

Таким образом, дуалистическая направленность практического использования ЦБ основана на разнице поведения их популяций с малой и повышенной плотностью. В случае невысокого титра ЦБ *Nostoc paludosum* можно использовать в качестве тест-организма; при высоком титре – в качестве организма-биоремедиатора. Ранее нами было показано, что предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур различными штаммами цианобактерий повышает всхожесть и выживаемость растений в загрязнённой почве (Domracheva et al., 2006).

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ВОДОРΟΣЛЕЙ
В ЛУГОВЫХ И БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л. В. Кондакова, Л. И. Домрачева, Г. Я. Кантор
Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, ecolab@vshu.kirov.ru

В области представлены материковые и пойменные луга, они занимают около 7% ее площади.

Изучение альгофлоры лугов и болот в Кировской области проведено рядом исследователей: Э. А. Штиной, Р. М. Куликовой, Т. С. Носковой, Е. А. Бусыгиной, Л. В. Кондаковой, Л. И. Домрачевой.

Установлено, что в луговых ассоциациях дерново-подзолистой зоны благодаря устойчивой влажности почв и преобладанию дернового процесса формируются наиболее сложные синузии водорослей. Для них характерно разнообразие видов (табл. 1) и жизненных форм водорослей и распространение их по всему корнеобитаемому слою. Доминируют виды разных отделов водорослей. Из синезеленых интенсивно развиваются многие Nostocales, в частности виды *Nostoc*, *Calothrix* и *Tolypothrix*, разнообразные Oscillatoriales – виды *Phormidium*, *Lyngbya*, *Symploca*, *Plectonema*. Нередко между дерновинками трав на поверхности почвы встречаются корочки *Nostoc commune*, *Microcoleus* и *Phormidium*. Зеленые и желтозелёные тоже очень разнообразны и, как правило, преобладают по числу клеток. Среди них основную роль играют широко распространенные виды из Chlamydomonadales, Chlorococcales, Chlorosarcinales и Heterococcales, реже зелёные и желтозелёные нитчатки. Характерно постоянное присутствие в дерново-подзолистых почвах представителей порядков Desmidiiales и Mesotaeniales. Довольно разнообразны диатомеи, и в некоторых случаях

отмечено их интенсивное развитие. Наиболее обычны виды *Navicula*, *Pinnularia*, некоторые *Nitzschia* и повсеместная *Hantzschia amphioxys*.

Таблица 1

**Состав водорослей в почвах травяных биогеоценозов
(по Голлербаху и Штиной, 1969, с изменениями)**

Почва	Характеристика фитоценоза	Число видов водорослей				
		синезелёных	зелёных	желто-зелёных	диатомовых	всего
Дерново-подзолистая	Луг суходольный злаково-разнотравный	37	36	11	21	105
Дерново-карбонатная	Луг разнотравно-мятликовый	21	12	9	6	48
Пойменная	То же	61	44	23	18	146

Т. С. Носкова (1968) показала на примере трех разных почв, как при переходе от рыхлокустового разнотравно-мятликового луга к лугу с господством плотнокустовых злаков изменяются водорослевые группировки: снижается разнообразие видов, особенно синезеленых и диатомовых, повышается относительная роль зеленых, интенсивнее развиваются виды *Tribonematales*. В то же время хорошо заметно влияние типа почвы: на дерново-карбонатной почве значительно выше роль синезеленых, чем в одноименной ассоциации на серой лесной почве.

Исследования последних лет показывают, что в луговых фитоценозах преобладают зеленые (36,5%) и синезеленые (33,5%) водоросли, желтозеленые составляют 17,6%, диатомовые – 13%. Из *Cyanophyta* интенсивно развиваются виды родов *Noctoc*, *Phormidium*, *Oscillatoria*, *Cylindrospermum*. На участке О-2 (Погиблица) на поверхности почвы пойменного луга была найдена корочка *Nostoc commune*. Разрастания этого вида встречаются в последние годы редко. Из *Chlorophyta* основную роль в сообществах играют представители родов *Chlamydomonas*, *Coccomyxa*, *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Klebsormidium*. Диатомовые представлены родами *Pinnularia*, *Navicula*, *Hantzschia*. По сравнению с литературными данными (Штина, Голлербах, 1976), в которых утверждается, что в луговых сообществах желтозеленые водоросли преобладают наравне с зелеными, в почвах анализируемых нами участков видовое разнообразие желтозеленых в два раза ниже, чем зеленых. Возможно, это связано с техногенной нагрузкой территории. В почвах участков луговых фитоценозов отмечено большое разнообразие жизненных форм с преобладанием С-, Р- и Ch-форм.

Определения численности клеток водорослей носило, как правило, эпизодический характер.

Систематическое определение численности водорослей в почве суходольного луга проводили в течение трех лет в начале 70-х годов 20 века (Домрачева, 1974). В результате ежесуточного определения этого показателя в летние месяцы в течение 3-х лет было установлено, что развитие водорослей носит динамический характер с многочисленными пиками и падениями. При этом в течение суток может происходить увеличение биомассы водорослей в 2–7 раз.

В периоды, когда размножение водорослей лимитируется влагой, связь между численностью водорослей и влажностью почвы носит прямолинейный характер с очень высокими положительными значениями коэффициента корреляции. В тех случаях, когда влаги в почве достаточно, главной причиной динамики становится выедание водорослей животными альгофагами. Быстрое размножение последних и вызывает спады численности водорослей. Низкая температура (выше нуля), снижая активность альгофагов, нередко приводит к возрастанию количества водорослей. На основании полученных количественных данных впервые удалось определить время генерации (время удвоения популяций) водорослей в природной среде (11–60 часов) и продукцию водорослей за вегетационный сезон, которая составляет до 640 кг/га.

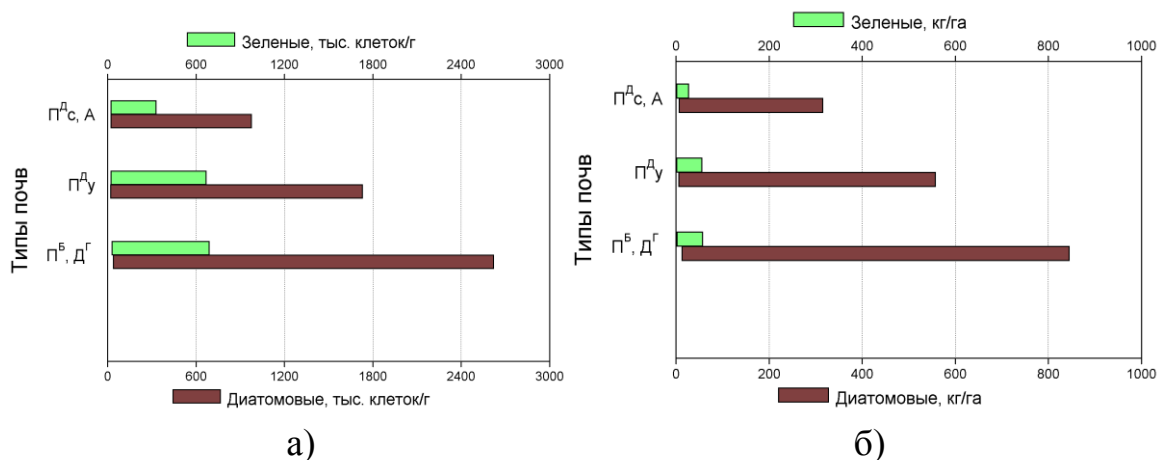


Рис. 1. Пределы изменения численности (а) и биомассы (б) почвенных водорослей на суходольных лугах (П^{Дс} – дерново-подзолистые суглинистые, А – аллювиальные среднесуглинистые, П^{Ду} – дерново-подзолистые супесчаные, П^Б – болотно-подзолистые, Д^Г – дерновые оглеенные почвы)

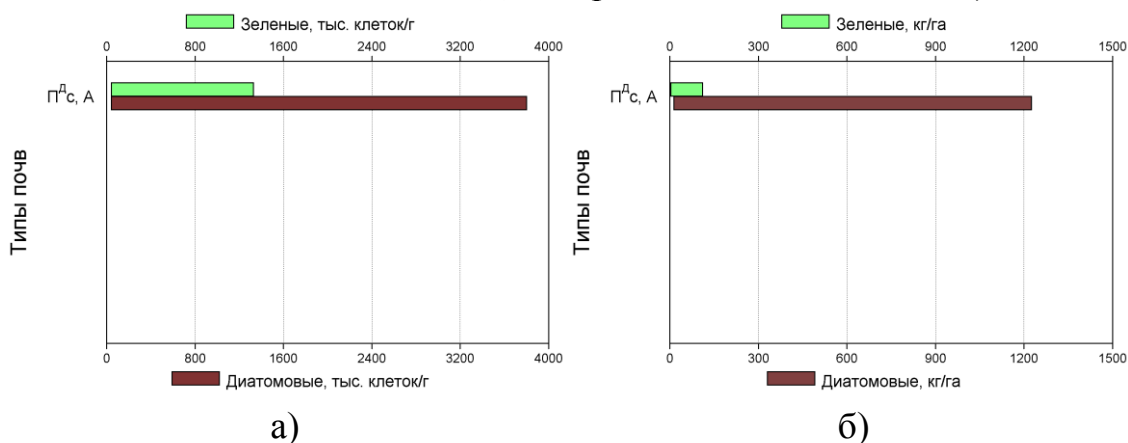


Рис. 2. Пределы изменения численности (а) и биомассы (б) почвенных водорослей на пойменных лугах (П^{Дс} – дерново-подзолистые суглинистые, А – аллювиальные среднесуглинистые почвы)

В 2004–2005 гг. исследована численность водорослей 76 лугов при размере пробных площадок 100 м², имеющих различный тип почвы и различные растительные ассоциации.

Определение численности и биомассы водорослей суходольных лугов на различных типах почвы показало, что у зеленых водорослей максимальная численность и биомасса характерна для дерново-подзолистых супесчаных, дерново-пойменных почв (рис. 1), где эти показатели достигают значений свыше 600 тыс. клеток/г и 500–700 тыс. клеток/г у диатомовых водорослей с показателями суммарной биомассы 100–150 кг/га. В дерново-подзолистых суглинистых почвах минимальные показатели численности и биомассы такие же, как в других типах почв, однако максимальные показатели существенно ниже – в 2 с лишним раза. В целом, запасы водорослевой биомассы в луговых почвах (по нашим определениям) ниже, чем в лесных.

Почва пойменных лугов, как правило, имеет более высокую влажность, чем суходольных. Поэтому максимальные показатели численности и биомассы водорослей в почвах подобных лугов намного выше и достигают численности свыше 2 млн. клеток/г и биомассы более 200 кг/га (рис. 2).

СПЕЦИФИКА АЛЬГОФЛОРЫ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Л. В. Кондакова, Г. Я. Кантор, Л. И. Домрачева
Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, ecolab@vshu.kirov.ru

Фототрофные микроорганизмы – водоросли и цианобактерии (в дальнейшем обозначаемые термином альгофлора) – постоянные обитатели и активные первичные продуценты любых экосистем, включая лесные. Однако до последнего времени исследований лесной альгофлоры на территории области проведено очень мало. После детальных работ Т. С. Носковой, (Носкова, 1968) и Т. И. Алексахиной и Э. А. Штиной (Алексахина, Штина, 1984), проводимых в 60-70-е гг. прошлого века, систематическое изучение почвенных водорослей в текущем десятилетии в лесах Кировской области возобновилось на кафедре экологии ВятГГУ (Кондакова, 2004) и в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН (Домрачева, Дабах, 2005; Новаковская и др., 2006). Во многом необходимость подобных исследований была связана с фоновым мониторингом территорий, прилегающих к арсеналу химоружия в Марадыково.

Цель данной работы – изучить видовое разнообразие и дать количественную оценку альгогруппировкам, которые развиваются в различных лесных ценозах и на разных типах почвы.

При выполнении работы использовались классические альгологические методы выявления видового богатства и прямого количественного учёта клеток водорослей на мазках под микроскопом.

На основании оригинальных и литературных данных установлено, что в лесных почвах преобладают зелёные водоросли, особенно одноклеточные (виды *Chlamydomonas*, *Coccomyxa*, *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Pleurococcus*) и нитчатые из *Ulotrichales* (*Stichococcus*, *Klebsormidium*, нередко *Microthamnion*). Им сопутствуют одноклеточные и нитчатые желтозелёные и бриофильные диато-

меи. Цианобактерии (синезелёные водоросли) играют небольшую роль и в некоторых лесах почти отсутствуют.

Разные типы леса отличаются по альгофлоре, хотя доминирующие формы и соотношения отдельных групп водорослей сохраняются. Лиственные леса, как правило, богаче водорослями, чем хвойные. Беднее всего водорослями сосновые леса. Леса на заливных почвах выделяются более богатой альгофлорой.

По данным Т. И. Алексахиной и Э. А. Штиной (1984) в разных типах лесов выявлено 420 видов, что составляет 40% от общего числа видов, известных для почв России. Наиболее распространены в почвах лесных экосистем 26 видов водорослей, в т. ч. *Cyanophyta* – 4, *Bacillariophyta* – 3, *Eustigmatophyta* – 1, *Xanthophyta* – 5, *Chlorophyta* – 13. Большинство отмеченных видов доминируют и в почвах изученных нами лесных биогеоценозов области. Сводные данные о числе видов водорослей в лесных почвах Кировской области представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав водорослей в лесных почвах Кировской области

Тип почвы	Тип леса	Число видов					Авторы
		синезелёных	зелёных	желтозелёных	диатомовых	всего	
Дерново-подзолистая	Елово-пихтовый	10	21	6	6	43	Штина, 1959
Дерново-подзолистая	Хвойный	6	14	7	1	28	Юнг, 1963
Дерново-подзолистая	Ельник липовый	1	16	5	–	22	Носкова, 1968
Дерново-карбонатная	Дубняк орешниковый	9	9	6	–	24	Носкова, 1968
Пойменная	Сосняк	7	18	8	11	44	Штина, 1955
Пойменная	Снытевая дубрава	19	23	5	5	52	Носкова, 1968
Серая лесная	Лиственный	5	17	14	2	38	Носкова, 1968
Дерново-подзолистая	Ельник кислично-зелёно-мошный	1	12	–	2	15	Новаковская, 2006
			32	2	1	37	Новаковская, 2006
Дерново-подзолистая	Ельник кисличный		13		1	14	Новаковская, 2006
			15		2	17	Новаковская, 2006
Дерново-подзолистая	Ельник бруснично-зелёно-мошный		15	1	–	16	Новаковская, 2006

Тип почвы	Тип леса	Число видов					Авторы
		синезелёных	зелёных	желтозелёных	диатомовых	всего	
Дерново-подзолистая	Ельник чернично-кислично-зелёно-мошный		14	1	1	16	Новаковская, 2006
Дерново-подзолистая	Ельник кислично-черничный		16	3	1	20	Новаковская, 2006
Дерново-подзолистая	Ельник чернично-зелёно-мошный	1	17		2	20	Новаковская, 2006
		1	22		3	26	Новаковская, 2006
		1	20	1	1	24	Новаковская, 2006
			19		3	22	Новаковская, 2006
			30	2	2	34	Новаковская, 2006
			25		22	48	Новаковская, 2006
			36		5	45	Новаковская, 2006
Дерново-подзолистая	Сосняк чернично-плауновый	–	12	4	2	18	Кондакова, 2004
Дерново-подзолистая	Березняк черничный	–	15	3	2	20	Кондакова, 2004
Дерново-подзолистая	Ельник кисличник	–	11	3	2	16	Кондакова, 2004

Детальный альгологический анализ почв в Оричевском районе показал, что в лесных почвах преобладают водоросли из отдела *Chlorophyta* (46,5%). Водоросли отдела *Xanthophyta* составляли 24,5% от общего числа видов, *Cyanophyta* – 17%, *Vacillariophyta* – 12%.

В сосновых и еловых лесах выявлено небольшое видовое разнообразие, представленное зелёными и желтозелёными водорослями с преобладанием видов *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Coccomyxa*, *Stichococcus*, *Klebsormidium*, *Eustigmatos magnus*, *Pleurochloris*, *Characiopsis* и др. В смешанных лесах разнообразие водорослей выше.

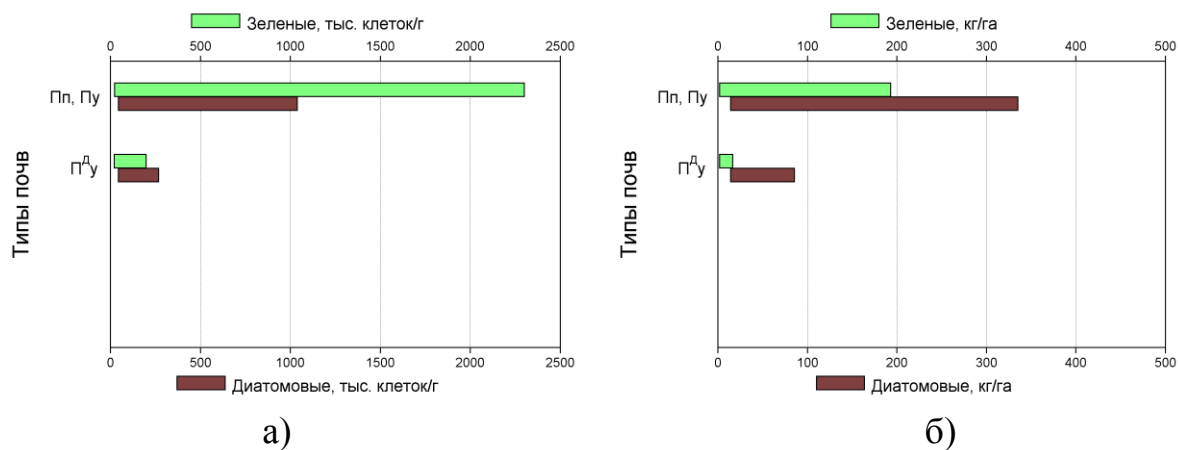


Рис. 1. Пределы изменения численности (а) и биомассы (б) почвенных водорослей в сосняках (Пп – подзолистые песчаные, Пу – подзолистые супесчаные, П^{Ду} – дерново-подзолистые супесчаные почвы)

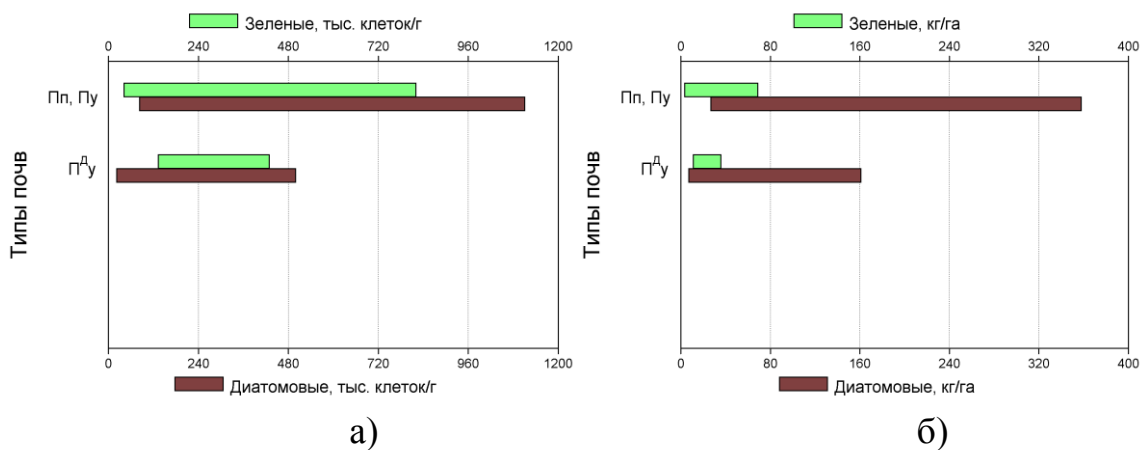


Рис. 2. Пределы изменения численности (а) и биомассы (б) почвенных водорослей в ельниках (Пп – подзолистые песчаные, Пу – подзолистые супесчаные, П^{Ду} – дерново-подзолистые супесчаные почвы)

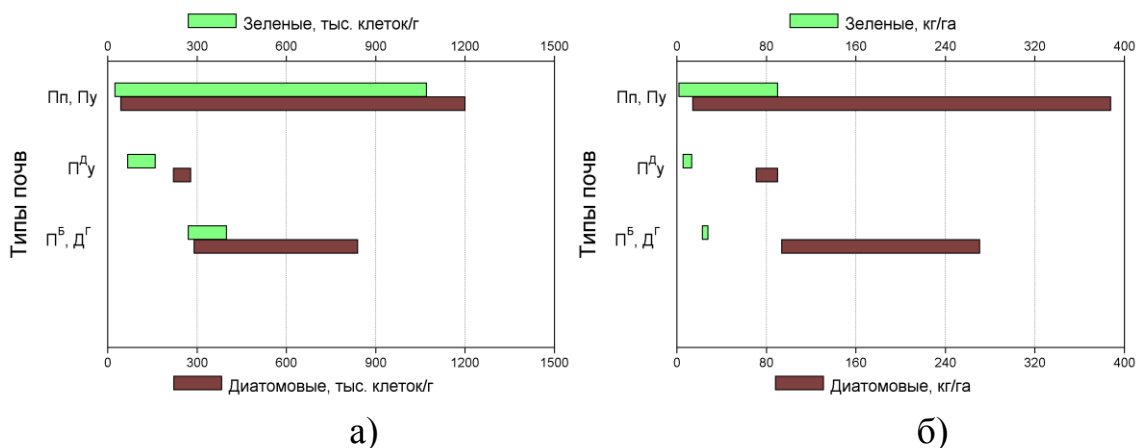


Рис. 3. Пределы изменения численности (а) и биомассы (б) почвенных водорослей в смешанных березняках (Пп – подзолистые песчаные, Пу – подзолистые супесчаные, П^{Ду} – дерново-подзолистые супесчаные, П^Б – болотно-подзолистые, Д^Г – дерновые оглеенные почвы)

Наиболее полный количественный учёт водорослей методом прямой микроскопии в лесных почвах Кировской области был проведён в 2004–2005 гг. и охватывает 48 лесных биогеоценозов. Результаты данного исследования представлены на рисунках 1, 2, 3. Возможности метода подсчёта численности клеток на мазках позволяют учитывать численность водорослей при их содержании в почве не менее 2 тыс. клеток/г. Поэтому неравномерность распределения нитчатых форм водорослей и их минимальная численность затрудняют получение достоверных результатов для нитчатых зелёных и синезелёных водорослей. Вследствие этого при построении диаграмм на рисунках включены результаты только по численности и биомассе одноклеточных зелёных и диатомовых водорослей. Максимальная численность и биомасса этих групп (млн. клеток/г) характерна для подзолистых песчаных и супесчаных почв сосняков (рис. 1). Определённый максимум составляет 4 млн.клеток/г. Суммарная биомасса водорослей – свыше 300 кг/га. В то же время в сосняках на дерново-подзолистых почвах численность водорослей чрезвычайно мала и не превышает 500 тыс./г (рис. 1). Следовательно, в одних и тех же типах лесов численность водорослей, в первую очередь, определяется свойствами почвы. Этот вывод подтверждают результаты количественного анализа альгофлоры, полученные при обработке нескольких тысяч почвенных проб, которые показывают, что в лесных фитоценозах, независимо от типа леса, численность и биомасса водорослей приурочены к типу почвы (рис. 1–3). На подзолистых песчаных и супесчаных почвах в сосняках, ельниках и березняках максимальная численность клеток выражается в млн./г. В этих же лесах, сформированных на других почвах – дерново-подзолистых, супесчаных, болотно-подзолистых и дерновых оглеенных этот показатель существенно ниже (сотни тыс. клеток/г). При этом основной вклад в формирование биомассы вносят группировки из отдела Chlorophyta. Исключение составляют болотно-подзолистые и дерново-оглеенные почвы, в которых численность и биомасса диатомей в 2 с лишним раза выше показателей, отмеченных для зелёных водорослей (рис. 3).

Детальное изучение флоры, определение численности и биомассы водорослей лесных фитоценозов не только расширяет наши знания о биологическом статусе лесов. Полученные результаты, отражающие функционирование альгоценозов в норме, являются одним из критериев для оценки состояния почвы в условиях антропогенного загрязнения.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПИРОФОСФАТА НАТРИЯ НА КОМПЛЕКС ФОТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Л. В. Кондакова, А. С. Олькова
Вятский государственный гуманитарный университет

Проблема воздействия Комплексного объекта хранения и уничтожения химического оружия (КОХУХО) «Марадыковский» на экосистемы нашего региона, безусловно, остаётся актуальной. По «Проекту нормативов предельно

допустимых выбросов» (ПДВ) [1] выброс общего фосфора при уничтожении фосфорорганических отравляющих веществ (ФОВ) за период с 2007 по 2010 гг. составит 912 тонн. Пирофосфат натрия (ПФН) среди твердых отходов объекта занимает второе место по массе выброса после сажи. В 2007 году выброс ПФН может составить около 20% от всех твердых отходов предприятия.

Неорганические соединения фосфора, к которым относится и ПФН, попадают в окружающую среду преимущественно в виде твердых аэрозолей, которые аккумулируются в почве за счет непосредственной седиментации на её поверхности, либо при биологической деструкции листового опада.

С целью изучения воздействия ПФН на почвы Кировской области был заложен мелкоделяночный полевой опыт на трёх площадках с типичными для зоны воздействия объекта почвами: подзолистыми (расстояние от объекта до опытной площадки 1,49 км), дерново-подзолистыми (до объекта 2,77 км) и аллювиальными (3,47 км). В данном опыте определяли отклик фототрофных микробных сообществ на загрязнение пирофосфатом натрия. Альгологический анализ является классическим методом, используемым в биоиндикации и биотестировании.

Использование практики полевого эксперимента в сочетании с биологическими методами оценки и прогноза различных изменений в природной среде позволяет выявить процессы, реально происходящие в биоценозе.

Доза внесения пирофосфата натрия соответствовала уровню предельного выпадения (ПВ) ПФН на поверхность почвы, который рассчитывался исходя из предположения, что весь фосфор, входящий в состав ФОВ, будет при сжигании продуктов детоксикации выброшен в атмосферу в форме пирофосфата натрия. Расчет производился при помощи компьютерной программы, разработанной на основе работы с учетом розы ветров, расстояния и направления от источника выброса до площадки.

Расчётные дозы ПВ следующие: для подзолистой почвы 1 ПВ составило 4,9 г ПФН на 1 м² поверхности почвы, для дерново-подзолистой – 4,5 г/м², для аллювиальной – 5,26 г/м².

Опыт включал 3 варианта: контроль, внесение 1 ПВ и 10 ПВ пирофосфата натрия. Контролем служили делянки без внесения пирофосфата. Размещение вариантов в опыте систематическое. Опыт выполнен в четырёхкратной повторности, заложен в конце мая. Почва при этом находилась под естественной растительностью, скошенной только непосредственно при закладке опыта.

Изучение видового состава фототрофных микроорганизмов проводили общепринятыми в почвенной альгологии методами [2].

Образцы почвы для альгологического анализа были взяты на десятый день после начала эксперимента. В работе представлены результаты изучения влияния ПФН при экспозиции 10 дней на комплекс почвенных водорослей.

Наблюдения за ходом сукцессии проводили в течение 2,5 месяцев.

В контрольной дерново-подзолистой почве было выявлено 24 вида фототрофных микроорганизмов, наибольшее видовое разнообразие отмечено для представителей *Chlorophyta*. Доминировали виды родов: *Chlorococcum*, *Chlamydomonas*, *Nostoc* (Рис. 1). В варианте с 1ПВ ПФН отмечен рост видового раз-

нообразия за счет увеличения числа видов всех основных групп водорослей и особенно цианобактерий. Доминирующий комплекс видов сохранился, однако на конечной стадии сукцессии цианобактерии по сравнению с контролем имели большее развитие. Наблюдения за ходом сукцессии выявили более раннюю реакцию цианобактерий на ПФН. В варианте 10ПВ ПФН видовое разнообразие водорослей снизилось до 15. При этом число видов желтозеленых уменьшилось в 3–3,5 раза. Известно, что желтозеленые водоросли являются индикаторами чистых почв. В данном варианте через 11 дней с начала развития чашечной культуры отмечено разрушение грибами клеток зеленых водорослей. На конечной стадии наблюдали более интенсивное по сравнению с контролем и вариантом 1ПВ развитие цианобактерий: виды *Nostoc*, *Cylindrospermum*, *Plectonema boryanum*.

Для подзолистых почв характерен бедный видовой состав альгофлоры, отсутствие цианобактерий (Рис. 2). В контрольном варианте выявлено 7 видов водорослей, это на 2 вида меньше варианта 10ПВ ПФН. Доминировали виды, характерные для подзолистых почв: *Chlamydomonas*, *Coccomyxa*, *Klebsormidium*.



Рис. 1. Видовое разнообразие фототрофов дерново-подзолистых почв и его изменение под влиянием ПФН

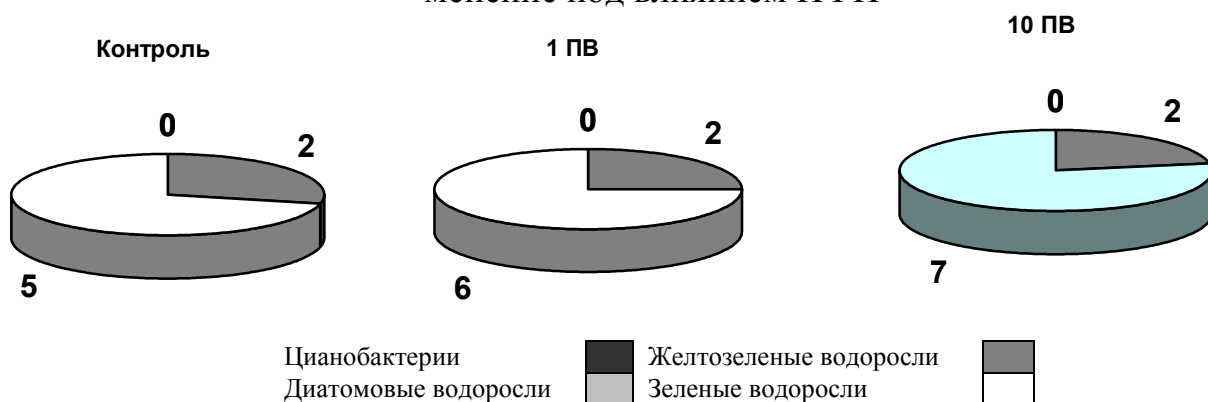


Рис. 2. Видовое разнообразие фототрофов подзолистых почв и его изменение под влиянием ПФН

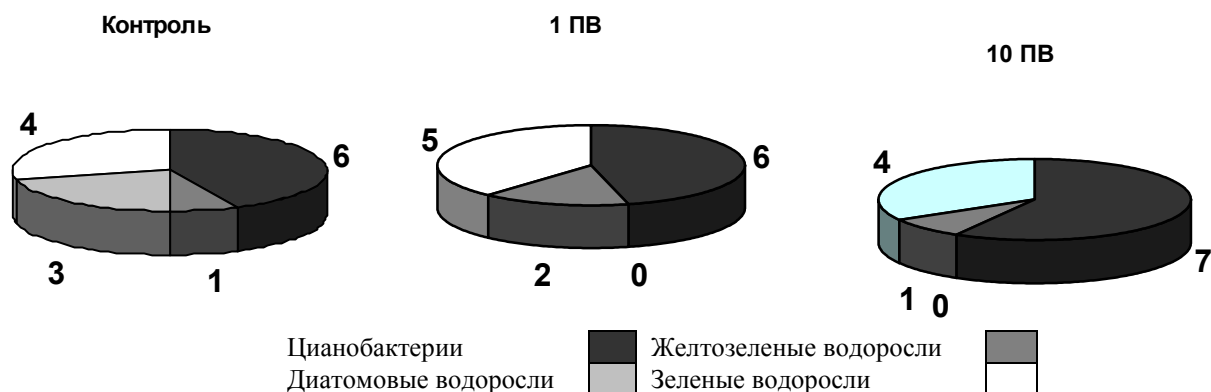


Рис. 3. Видовое разнообразие фототрофов аллювиальных почв и его изменение под влиянием ПФН

На аллювиальной почве число видов водорослей и цианобактерий контрольного и опытных вариантов отличалось незначительно: 14 видов (контроль), 13 (1ПВ ПФН), 12 (10 ПВ ПФН) (Рис. 3). Наибольшее видовое разнообразие и интенсивное развитие было представлено азотфиксирующими цианобактериями: *Nostoc punctiforme*, *N. muscorum*, *N. paludosum*, *Cylindrospermum licheniforme*, *C. catenatum*, *C. muscicola*.

Очень ярко реакцию на ПФН проявили растения мха: с увеличением дозы ПФН интенсивность разрастаний мха увеличивалась.

Таким образом, отмечена реакция водорослей и цианобактерий на ПФН и его концентрацию. Наиболее четко это проявилось на дерново-подзолистой почве.

Литература

1. Проект нормативов предельно допустимых выбросов для 1205 объекта ХУХО. Саратов, 2007.
2. Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 143 с.

АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Л. В. Кондакова

Вятский государственный гуманитарный университет

В настоящее время накоплены достаточно многочисленные данные по использованию цианобактерий и водорослей в качестве организмов-индикаторов состояния среды.

Целью исследования является альгологическая оценка продолжительности последствий глубокого мелиоративного рыхления тяжелых оглеенных почв, сформированных на элювии пермских карбонатных пород на территории массива «Ивакинские пашни» Котельничского района Кировской области.

Работы по оценке эффективности глубокого мелиоративного рыхления были организованы и выполнены кафедрой физики и мелиорации почв Московского университета совместно с Кировгипроводхозом под руководством

Ф.Р. Зайдельмана, профессора, доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки РФ. Агромелиоративные мероприятия на территории стационара проводились в 1976-77 г.г. Нами изучалась альгофлора оглеённых почв с естественным водным режимом и дренированных почв кратковременного и длительного избыточного увлажнения. Альгоиндикация состояния почвы проводилась общепринятыми в почвенной альгологии методами (Штина, Голлербах, 1976).

Выявлены основные закономерности развития водорослей на почвах с естественным водным режимом и в сочетании с агромелиоративными приемами.

На неосушенных оглеённых почвах в зависимости от степени оглеения меняется характер группировок почвенных водорослей: от неоглеённой к глеевой почве увеличивается видовое разнообразие, но уменьшается численность и биомасса водорослей. Выявлены виды-индикаторы переувлажнения минеральных оглеённых почв: *Trichromus variabilis*, *Cylindrospermum stagnale*, *Phormidium splendidum*, *Oscillatoria limosa*, *Pseudanabaena galeata*, *Carteria sphagnicola*, *Cylindrocystis crassa* v. *crassa*, *C. brebissonii* v. *brebissonii*, *Tetraedron minimum*, *Nitzschia palea*.

Осушение глееватых почв с кратковременным избыточным увлажнением вызывает изменения в составе альгофлоры. Из комплекса видов-доминантов выходят амфибиальные и гидрофильные виды, возрастает численность и биомасса водорослей. Глубокое мелиоративное рыхление через улучшение водно-физических свойств почвы оказывает существенное влияние на группировки почвенных водорослей. Увеличивается видовое разнообразие, особенно желто-зеленых, чувствительных к окультуриванию почвы, в 2-5 раз возрастает численность водорослей, увеличивается их биомасса. В осушенной рыхленной почве при осеннем «цветении» численность водорослей достигала 16 млн. на 1 см².

В длительно переувлажненных глеевых почвах глубокое мелиоративное рыхление приводит к коренной перестройке состава доминирующего комплекса альгофлоры, при этом наибольшее развитие получают характерные для окультуренных пахотных почв азотфиксаторы (*Anabaena cylindrica*, *Cylindrospermum licheniforme*). Значительно возрастает численность и биомасса водорослей.

Как отмечает Ф.Р. Зайдельман (1986), на почвах, приуроченных к пермским почвообразующим породам, глубокое рыхление оказывает длительное (до 12-14 лет) воздействие, если при обработке почвы не используется тяжелая сельхозтехника.

В августе 1987 г. на стационаре «Ивакинские пашни» наблюдали обильное «цветение» почвы (50 – 80 % поверхности) на дренированном рыхленном участке с дерново-подзолистой глееватой почвой: *Cylindrospermum licheniforme*, *Anabaena sphaerica* f. *sphaerica*, *Phormidium autumnale*, *Ph. aerugineo-coeruleum*. На неосушенной почве развивалась протонема мха, из водорослей отмечены *Cylindrospermum licheniforme*, *Phormidium aerugineo-coeruleum*, *Microcoleus vaginatus* и указывающий на большее увлажнение почвы

Calothrix elenkinii. На осушенной рыхленной дерново-перегнойной глеевой почве «цветение» вызывали эдафотфильные виды: *Cylindrospermum muscicola*, *C. licheniforme*, *Phormidium autumnale*, *Microcoleus vaginatus*. На неосушенном участке поверхностных разрастаний не наблюдали.

В октябре 2005 г. макроскопические разрастания водорослей на осушенном рыхленном участке с дерново-подзолистой глееватой почвой были представлены типично почвенными видами: *Cylindrospermum licheniforme*, *Phormidium formosum*, *Microcoleus vaginatus*, *Leptolyngbya foveolarum*, *Hantzschia amphioxys*. На неосушенном участке – мхом, на поверхности которого развивались амфибиальные виды *Cylindrocystis crassa* v. *crassa* и *C. brebissonii* v. *brebissonii* и *Microcoleus vaginatus*, *Hantzschia amphioxys*.

В дерново-перегнойной глеевой почве на дренированном рыхленном участке слабое «цветение» было вызвано мхом и водорослями *Nostoc punctiforme*, *Microcoleus vaginatus*, *Hantzschia amphioxys*. Участок был использован под кормовые травы, которые при высокой плотности травостоя препятствовали развитию водорослей, полностью затеняя почву.

Через 30 лет (сентябрь 2007 г.) после проведения глубокого мелиоративного рыхления доминирующий комплекс водорослей на осушенном рыхленном участке был представлен эдафотфильными видами: *Cylindrospermum licheniforme*, *Nostoc punctiforme*, *N. muscorum*, *N. Linckia*, *Leptolyngbya foveolarum*, *Phormidium autumnale*, *Hantzschia amphioxys*, *Luticola mutica*, *Chlamydomonas gloeogama*. Наблюдали дренажный сток в колодце варианта (1-А-2). На дренированном нерыхленном участке видовое разнообразие водорослей было ниже.

Участки с дренированной рыхленной дерново-перегнойной глеевой почвой используются под кормовые травы. Видовой состав альгофлоры с этих почв представлен эдафотфильными видами.

К сожалению, в настоящее время поля с дренированными дерново-подзолистыми глееватыми почвами не обрабатываются, зарастают сорными травами, с дренажных колодцев населением снимаются бетонированные кольца. Поэтому вопрос об экологической защите мелиорированных почв является актуальным.

Исследования, проведенные на стационаре «Ивакинские пашни», показали, что по реакции почвенных водорослей положительный эффект глубокого мелиоративного рыхления наблюдается и через 30 лет после проведенных мероприятий.

Литература

1. Штина Э. А., Голлербах М. М. Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 143 с.
2. Эколого-гидрологические основы глубокого мелиоративного рыхления почв / Под ред. Ф. Р. Зайдельмана. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 200 с.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ МИКРОБИОТЫ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ НЕФТЬЮ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Г. Ф. Рафикова, Н. А. Киреева, А. С. Гризориади
Башкирский государственный университет, vodop@yandex.ru

Нефтяная промышленность по опасности воздействия на окружающую среду занимает третье место из 130 отраслей современного производства (Кураков и др., 2006). Массированное загрязнение почвы нефтью оказывает негативное влияние на природные компоненты экосистемы, в том числе и на структуру естественных сообществ за счет изменения видового состава и численности почвенных организмов.

Целью данной работы является изучение влияния нефтяного загрязнения на структуру микробиоты серой лесной почвы Республики Башкортостан. Отбор проб почвы проводили на Арланском месторождении. Почва серая лесная, загрязненная различными концентрациями нефти (№ 1–15.20 мг/г; № 2.1–23.80 мг/г; № 2.2–34.20 мг/г; № 3.1–20.70 мг/г; № 3.2–61.10 мг/г; № 4.1–53.30 мг/г; № 4.2–43.50 мг/г).

Выделение и количественный учет микроорганизмов проводили методом посева на агаризованные среды: микромицетов – на подкисленную среду Чапека, целлюлозолитиков – на среду Гетчинсона; углеводородокисляющих микроорганизмов – на жидкую среду Ворошиловой-Диановой (Методы ..., 1991). Идентификацию видов микромицетов проводили по определителям (Raper, Fennel, 1965; Raper, Thom, 1968; Билай, 1977; Watanabe, 2000). Видовую принадлежность токсинообразующих микромицетов уточняли по определителю (Билай, Курбацкая, 1990). Посевы производили в 10-кратной повторности.

Изучение численности микромицетов показало, что при нефтяном загрязнении во всех вариантах опыта наблюдалось снижение числа пропагул микроскопических грибов, что объясняется токсическим действием нефти.

При невысоких концентрациях нефть оказывала стимулирующий эффект на углеводородокисляющие микроорганизмы – наблюдалось увеличение их численности, что связано с использованием углеводов нефти в качестве источника углерода. При высоких концентрациях их численность снижалась вследствие острого токсического действия компонентов нефти.

Численность целлюлозолитических микроорганизмов снижалась практически во всех вариантах опыта, что объясняется высокой чувствительностью данной группы микроорганизмов к загрязнению поллютантами.

Из исследованных образцов серых лесных почв было выделено 25 видов микромицетов (табл.), относящихся к 5 родам класса Zygomycetes. В целом, в незагрязненной фоновой почве доминировали виды микромицетов, характерные для серых лесных почв. Таксономический состав микробиоты характеризовался преобладанием пенициллиев и аспергиллов. Видами, характерными только для незагрязненных фоновых почв, являлись *Cephalosporium roseo-griseum*, *Penicillium diversum*, *P. funiculosum*, *P. lilacinum*, *P. variabile*, *P. velutinum*. Только в загрязненной почве встречались *A. fumigatus* var *albus*, *A. nidulans*, *A.*

ochraceus, *Penicillium corylophilum*, *P. restrictum*, *Trichoderma koningii*, *T. viride*, *T. harzianum*, а также виды, относящиеся к роду *Mucor*. Виды *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *A. restrictus*, *A. terreus*, *P. decumbens*, *P. frequentans*, *P. lanosum* и светлоокрашенные формы стерильного мицелия обнаруживались как в фоновой почве, так и с различным уровнем нефтяного загрязнения, и, вероятно, являлись резистентными к нефтяному загрязнению.

Многие организмы, обитающие в почве и ризосфере, способны образовывать вещества, которые подавляют или задерживают рост и развитие высших растений. Такие вещества называют фитотоксинами. Кроме того, попадая в растения, а затем в пищу и корм, фитотоксины могут оказывать отрицательное действие на организм человека и животных. Загрязнение серой лесной почвы нефтепродуктами способствовало увеличению фитотоксичных форм микромицетов, таких как *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *P. decumbens*, *P. frequentans*, *P. lanosum*, *Trichoderma koningii*.

Таким образом, при загрязнении серой лесной почвы нефтью, происходила перестройка структуры микробоценоза: снижалась численность микромицетов и целлюлозолитиков во всех вариантах опыта; при невысоких концентрациях нефти наблюдалось увеличение численности углеводородокисляющих микроорганизмов, их численность резко снижалась при высоких концентрациях загрязнителя. Изменялась структура комплекса микромицетов, при этом исчезали виды микромицетов, характерные для чистых фоновых почв. Часто встречающимися становились фитотоксичные виды микроскопических грибов. Последнее обстоятельство значительно ухудшало санитарно-фитопатологическое состояние почвы.

Таблица

Частота встречаемости микромицетов, обнаруженных в нефтезагрязненной серой лесной почве Республики Башкортостан

Виды микромицетов	Образцы почв										
	Фон 1	№ 1	Фон 2	№ 2. 1	№ 2. 2	Фон 3	№ 3. 1	№ 3. 2	Фон 4	№ 4. 1	№ 4. 2
<i>Aspergillus fumigatus</i>	8.3	16.7									
<i>A. fumigatus var albus</i>							8.3				
<i>A. nidulans</i>		25		8.3	8.3						
<i>A. niger</i>		25	8.3	25	8.3	8.3	8.3	37.5		37.5	25
<i>A. ochraceus</i>					8.3						
<i>A. oryzae</i>		33.3		16.7	16.7		16.7		8.3		
<i>A. restrictus</i>	16.7		33.3			16.7	8.3		8.3	25	
<i>A. terreus</i>	8.3	58.3	16.7	50	50		41.7			25	
<i>Cephalosporium roseo-griseum</i>						8.3					
<i>Penicillium corylophilum</i>		8.3									
<i>P. decumbens</i>			8.3							12.5	
<i>P. diversum</i>						33.3			8.3		

Виды микромицетов	Образцы почв										
	Фон 1	№ 1	Фон 2	№ 2. 1	№ 2. 2	Фон 3	№ 3. 1	№ 3. 2	Фон 4	№ 4. 1	№ 4. 2
<i>P. frequentans</i>			8.3		8.3					12.5	
<i>P. funiculosum</i>	25		25			16.7			8.3		
<i>P. lanosum</i>		25			8.3	8.3	16.7				
<i>P. lilacinum</i>			8.3								
<i>P. restrictum</i>				8.3			41.7	50		25	25
<i>P. variable</i>			8.3								
<i>P. velutinum</i>	8.3		8.3								
<i>Mucor sp.</i>				25							
<i>Mucor sp.2</i>					16.7						
<i>Mucor sp.3</i>					8.3						
<i>Trichoderma koningii</i>										12.5	
<i>Trichoderma viride*</i>					25		16.7				
<i>Trichoderma harzianum</i>					8.3		8.3				
<i>Mycelia sterilia</i> (светло окрашенный)			8.3	8.3	8.3						
Всего видов: 25	5	7	11	7	12	7	9	2	4	7	2

Примечание. Участки № 1.1, № 1.2, № 2, № 3, № 4.1, № 4.2 – почвы с различным уровнем нефтезагрязнения

Литература

- Билай В. И., Курбацкая З. А. Определитель токсинообразующих микромицетов. Киев: Наук. думка, 1990. 234 с.
- Кураков А. В., Ильинский В. В., Котелевцев С. В., Садчиков А. П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях (ред. Садчиков А. П., Котелевцев С. В.). М.: Графикон, 2006. 336 с.
- Методы почвенной микробиологии и биохимии. / Под. ред. Д. Г.Звягинцева. М.: МГУ. 1991. 304 с.
- Raper В., Fennell D. I. The genus *Aspergillus*. Baltimore: The Williams and Wilkins Co.1965. 686 p.
- Raper В., Thom С. A manual of *Penicillia*. New York; London: Hafner Publishing Company. 1968. 875 p.
- Watanabe T. Pictorial atlas of soil and seed fungi: Morphologies of cultured fungi and key to species. Florida. 2000. 411 p.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОЙ МИКРОБИОТЫ НА ПОСТТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРА

Ф. М. Хабибуллина, И. А. Лиханова

Институт биологии КНЦ УрО РАН, likhanova@ib.komisc.ru

На территории европейского северо-востока России интенсивная добыча полезных ископаемых сопровождается разрушением природных экосистем на значительных по площади территориях. В связи с этим особую актуальность представляют исследования восстановления разрушенных экосистем на посттехногенных территориях. Целью наших исследований было изучить восстановление микробоценоза как одного из основных компонентов экосистемы во взаимосвязи с остальными в ходе восстановительного процесса на посттехногенных участках. Особое внимание уделено численности почвенных микроорганизмов, а также видовому разнообразию микробиоты почв. Исследования проводились в Усинском районе Республики Коми на участках с посадкой черенков ив (уч. 1), дичков сосны (уч. 2), сеянцев сосны с предварительным внесением торфа в дозе 20 т/га (уч. 3) и с посевом многолетних трав с внесением минеральных удобрений (N60P60K60) и торфа в дозе 20 т/га (уч. 4). К моменту исследования возраст опытных участков составлял 13 лет. В ходе исследования использованы общепринятые методы в микробиологии, геоботанике и почвоведении (Аристовская, Худякова, 1977).

На участке 1 сохранность ив составила 20%, высота около метра. Напочвенный покров не развит. В связи со слабым развитием растительного покрова накопления в субстрате органической массы практически не происходило. Содержание элементов-биофилов в субстрате незначительно: органического углерода ($C_{орг.}$) – 0.3 %, азота гидролизуемого ($N_{гидр.}$) – 0.2 мг/100 г в.с.п. Для субстрата характерна контрастность водного и теплового режимов, а также подвижность – песчаные частицы легко переносятся воздушными потоками. Все это обусловило крайне низкую биологическую активность субстрата. Количество микроорганизмов в субстрате мало. В связи с бедностью субстрата преобладают олигонитрофилы 1100 тыс. колониеобразующих единиц (КОЕ)/г. в.с.п., второй по численности является группа аммонификаторов (872 тыс. КОЕ/г.в.с.п.). О низкой биологической активности субстрата свидетельствуют невысокая скорость выделения углекислого газа всего – 61.7 нмоль CO_2 /час на 1 г. в.с.п. Степень разложения льняного полотна за год – всего 19 %. Видовое разнообразие микромицетов низкое. Грибы представлены всего 9 видами – одним из класса Ascomycetes (*Chaetomium globosum*) и семью из класса Zygomycetes. Ведущее место в данном комплексе микроскопических грибов занимает вид *Penicillium lanosum*, встречающийся в целинных почвах как случайный. Белая пушистая форма стерильного мицелия (*Mycelia sterilia*), *Geomyces pannorum*, *P.chrysogenum* характеризовались как часто встречающиеся. По обилию доминантами первого ранга оказались *Penicillium lanosum*, *Mycelia sterilia* светлоокрашенный (с/о), *Phoma herbarum*. Таким образом, посадка черенков ивы слабо стимулирует процесс восстановления всех компонентов экосистемы,

в том числе и микобиоты, который характеризуется очень низким видовым разнообразием.

Также малоэффективной для восстановления экосистемы оказалась посадка дичков сосны без общего улучшения субстрата (участок 2). Ком земли обеспечил хорошие показатели роста деревьев (высота сосны 3 м, сомкнутость крон – 0.3–0.4), однако напочвенный покров сосредоточен на комьях земли, привнесенных вместе с сосной, а песчаный субстрат между рядами остается непокрытым растениями. Низкое содержание питательных веществ ($C_{\text{орг.}}$ – 0.4–0.5%, $N_{\text{гидр.}}$ – около 1 мг/100 г в.с.п.) в субстрате и его неблагоприятные физические свойства (низкая влагоемкость, контрастность водного и теплового режимов, подвижность) определили невысокое количество микроорганизмов, среди которых преобладают олигонитрофилы (1400 тыс. КОЕ/г.в.с.п.). Целлюлозоразрушающая активность крайне низка. Степень разложения льняного полотна – 21 % за год. Видовое разнообразие микромицетов участка довольно высокое – 18 видов, принадлежащих 2 классам *Zygomycetes*, *Hyphomycetes*. К доминирующим видам относятся *Penicillium lanosum*, *Paecilomyces variottii*, характерные для нарушенных почв и часто встречающийся в северных почвах *Mycelia sterilia* (с/о), а к типичным видам – *Mortierella* sp., *Geomyces pannorum*, *Mycelia sterilia* темноокрашенный (т/о), которые также характеризуются высоким обилием. По сравнению с участком 1 увеличение видового богатства микромицетов возможно связано с заносом грибов вместе с комом земли при посадке сосны.

На участке 3 сообщество находится на стадии древесных «временников». Сформировался древесно-кустарниковый ярус с сомкнутостью крон – 0.5, высотой 3–4 м. Хорошо развит напочвенный покров. Сравнительно высокое количество поступающего растительного вещества, а также наличие органики за счет внесения торфа обусловили достаточно высокую биологическую активность формирующегося нового продуктивного слоя почвы, характеризующимся повышением содержания биогенных элементов ($C_{\text{орг.}}$ – 4%, $N_{\text{гидр.}}$ – 3 мг/100 г в.с.п.). Микробиологические анализы слоя показали, что в нем преобладают аммонифицирующие бактерии (6414 тыс. КОЕ/г.в.с.п.). Об активизации жизнедеятельности микробсообщества свидетельствуют активное разложение льняной ткани (за год – 75%) и сравнительно высокая скорость выделения углекислого газа почвой – 232.5 нмоль CO_2 /час на 1 г. в.с.п.. В органогенном слое почвы отмечено значительное видовое разнообразие микромицетов – 38 видов (включая два «вида» стерильных форм), принадлежащих к 2 классам. Класс *Zygomycetes* был представлен одним видом из рода *Mucor* и 3 видами из рода *Mortierella*. Виды класса *Zygomycetes* немногочисленны и представлены видами, широко распространенными (космополитными). В классе *Hyphomycetes* из 10 родов наиболее представительными в видовом отношении являлись роды *Penicillium* (11 видов) и *Trichoderma* (10 видов). В комплексе микромицетов по частоте встречаемости доминируют *Penicillium frequentans*, *Geomyces pannorum* и *Mycelia sterilia* (светлоокрашенный). К часто встречающимся видам относятся: *Paecilomyces variottii*, *Penicillium lanosum*, *Trichoderma koningii*, *T. viride*, *T. harzianum*. При характеристике структуры комплекса микромицетов на основе пока-

зателя обилия наиболее типичными оказались те же микромицеты, которые вошли в разряд доминирующих и частых – *Mycelia sterilia* (с/о), *Trichoderma harzianum*, *Paecilomyces variottii*, а также и *Mortierella verticillata*, являющийся типично редким по частоте встречаемости. Таким образом, улучшение субстратных свойств значительно ускорило восстановление всех компонентов экосистемы, в том числе и микобиоты.

На участке 4 травянистая стадия восстановительной сукцессии переходит в стадию мелколиственных деревьев и кустарников. Идет активное формирование древесного яруса. В напочвенном покрове доминирует высеянный злак. Под многолетними травами сформировался новый органогенный слой, характеризующийся высокими агрохимическими показателями ($C_{орг.}$ – 4–5%, $N_{гидр.}$ – 3 мг/100 г в.с.п.). Микробиологический анализ этого слоя показал самое высокое среди исследованных нами участков количество микроорганизмов, при преобладании аммонификаторов – 28706 тыс.КОЕ/г.в.с.п.. О высокой биологической активности органо-аккумулятивного слоя можно судить и по значительной скорости выделения углекислого газа из почвенных образцов – 350 нмоль CO_2 /час на 1 г. в.с.п., а также по высокой целлюлозоразлагающей активности почвы – степень разложения льняного полотна за год свыше 80%. Число грибов в органогенном слое почвы достигает 4013 тыс. КОЕ/г в.с.п.. Сравнительно высокому количеству микромицетов соответствует значительное их видовое богатство. Число видов (включая два «вида» стерильных форм), выделенных из органогенного слоя почвы данного участка, достигает 47. Они принадлежат к 15 родам из 4 классов: Zygomycetes, Ascomycetes, Nuophomycetes и Coelomycetes. Наибольшим видовым разнообразием выделяются классы Nuophomycetes и Zygomycetes. В классе Nuophomycetes из 8 родов наиболее представительными в видовом отношении являются роды *Penicillium* (13 видов) и *Trichoderma* (10 видов). Zygomycetes представлены 8 видами из родов *Mucor* и *Mortierella*, широко распространенных как в целинных почвах, так и нарушенных в разных географических зонах. Необходимо отметить, что три выделенных из новообразованной почвы вида *Fusarium oxysporum*, *Mycelia sterilia* (темноокорашенный), *Paecilomyces variottii* не характерны для северных почв, что свидетельствует о влиянии на формирование микробоценоза антропогенного фактора. В комплексе микромицетов данного участка доминируют виды как характерные для нарушенных, так и для ненарушенных почв – *Geomyces pannorum*, *Trichoderma viride*, *T. harzianum* и *Mycelia sterilia* (с/о). Значительно число часто встречающихся видов: *Mortierella ramanniana*, *Paecilomyces variottii*, *Penicillium camemberti*, *P. chrysogenum*, *P. lanosum*, *Trichoderma hamatum* и *Scopulariopsis* sp. В целом микобиота восстанавливающегося сообщества характеризуется значительным видовым разнообразием, в количественном отношении преобладают представители класса Nuophomycetes. По обилию доминантами первого ранга в данном субстрате являются *Paecilomyces variottii*, *Mycelia sterilia* (с/о). Таким образом, на данном участке по сравнению с другими складываются наиболее благоприятные условия для развития и функционирования микробоценоза. Восстановительная сукцессия идет быстрыми темпами. Травянистое сообщество переходит в стадию древесных «временников»

(мелколиственных деревьев и кустарников), восстанавливается почва и ее субстратный комплекс, но до формирования экосистемы близкой к исходной разрушенной потребуются еще немало времени.

Сопоставление видового состава почвенных грибов исследованных участков выявило существенные отличия в структуре их комплексов типичных видов. При сравнении всего списочного состава микромицетов этих экосистем коэффициент общности по Жаккару находился в пределах от 12.5 до 51.8%. Наибольшее сходство имело место между комплексом микромицетов 3 и 4 участков с использованием одинакового способа улучшения субстрата – оторфования. При сравнении комплексов доминирующих и часто встречающихся видов также наибольшее сходство имело место у этих же экосистем, а в остальных случаях коэффициенты сходства были невысокими. Следовательно, отличия в строении растительности и почвы на опытных участках, обусловленные различием примененных агроприемов, определили значительную разницу и в составе микробного комплекса.

Таким образом, проведенные исследования показали взаимосвязь между восстанавливающимися компонентами экосистемы. Агротехнические приемы, слабо стимулирующие восстановление почвы и растительного покрова, тем самым и слабо стимулируют восстановление микробиоценоза. Приемы, улучшающие состояние субстрата, наиболее эффективны при восстановлении всех компонентов экосистемы. Биоразнообразие микромицетов также находится во взаимосвязи со степенью восстановления остальных структур. На данном этапе развития посттехногенных экосистем заметные отличия между их микоценозами связано, в первую очередь, с различием в примененных агротехнических приемах.

Литература

Аристовская Т. В., Худякова Ю. А. Методы изучения микрофлоры почв и ее жизнедеятельности // Методы стационарного изучения почв. М.: Наука, 1977. С. 241–286.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ В ЗОНЕ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ОУХО ЩУЧАНСКОГО РАЙОНА КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. Евсеев¹, Н. В. Плотников²

¹ *Курганская государственная сельскохозяйственная академия,*

² *Региональный центр по ОУХО, kurgan-rc@yandex.ru*

Подавляющее большинство выбрасываемых в атмосферу химических веществ являются чуждыми для природной среды соединениями. Снижая разнообразие почвенных организмов, ксенобиотики способствуют активизации процессов минерализации и дегумификации почв, уменьшению содержания азота и кальция, тем самым снижают естественное плодородие почвы.

В процессе исследований качества почв в зоне защитных мероприятий (ЗЗМ) учитывали показатели ранней диагностики: биологическая активность - численность и видовой состав микроорганизмов, их биомассу, ферментативную

активность почвы, интенсивность дыхания (CO_2), скорость разложения целлюлозы, активность минерализации почвенного углерода и азота.

Основные эколого-трофические группы микроорганизмов учитывали методом разведений почвенной суспензии с последующим ее высевом на плотные или жидкие питательные среды. Активность трансформации углерод- и азотсодержащих соединений почвы, напряженность процессов минерализации почвенного органического вещества оценивали путем нахождения соотношений трофических групп микроорганизмов. Определение общей биологической активности почвы проводилось по количеству выделяемого углекислого газа. Степень разложения целлюлозы и протеолитическую активность почвы в лабораторных условиях определялась во всех изучавшихся вариантах по разности в весе дисков фильтровальной бумаги и рентгеновской пленки. В целях обнаружения ксенобиотиков в почве применяли тестирование на целлофане по методу Красильникова.

Рекогносцировочное обследование почв в зоне действия ОУХО проведено в шести точках.

Точка № 1 – березовый лес с подлеском из дикой вишни. Наблюдения за почвенной микрофлорой показали, что максимальная численность микроорганизмов варьировала от 200 до 300 тыс. КОЕ (колоний образующих единиц) на 1 г сухой почвы.

Точка № 2 – участок целины со злаковым разнотравьем. Диапазон варьирования численности клеток составил от 150 тыс. до 280 тыс. КОЕ.

Точка № 3 – участок на опушке березового колка. Размах варьирования численности микроорганизмов составил от 120 тыс. до 300 тыс. КОЕ в 1 г почвы.

Точка № 4 – посадки сосны. Диапазон варьирования численности клеток составил от 140 тыс. до 230 тыс. КОЕ.

Точка № 5 – заливной луг в пойме реки с разнотравной растительностью. Наблюдения показали, что максимальная численность микроорганизмов варьировала от 170 до 240 тыс. КОЕ на 1 г сухой почвы.

Точка № 6 представлена зерновым агроценозом (посев яровой пшеницы). Диапазон варьирования численности клеток составил от 110 тыс. до 240 тыс. КОЕ.

В целом, численность микрофлоры в почвах исследуемого района невелика, и не превышает 300–500 тыс. клеток в 1 г воздушно-сухой почвы.

Своеобразие почв региона сказывалось не только на численности основных эколого-трофических групп микроорганизмов, но и напряженности процессов минерализации почвенного органического вещества.

Тестирование почвы учетных площадок по азотобактеру выявило зоны угнетения роста тест-культуры только в варианте 4 (под посадками сосны), что связано не с присутствием в почвенно-поглощающем комплексе токсиантов, а с кислой реакцией почвенного раствора, которая отрицательно влияет на данный микроорганизм (азотобактер относится к строгим нейтрофилам). В связи с обнаружившимся фактом можно сделать заключение о непригодности азотобактера для тестирования почв лесных хвойных экосистем.

Оценка фитотоксичности образцов почв проведена также с помощью микроскрининга, в основу которого положен метод «бумажных дисков»: на поверхность почвы в чашках Петри раскладывали диски фильтровальной бумаги с культурой *Chlorella vulgaris* и инкубировали в светокамере при освещенности 4000 лк, температуре 25°C. Интенсивность роста водоросли варьировала по вариантам опыта незначительно, и резкого ее снижения мы не зарегистрировали, что указывает на отсутствие токсикантов в почвенных образцах.

Учитывая, что для экологического прогнозирования состояния биогеоценозов необходимы исследования почвенных микромицетов, нами были изучены их качественные характеристики (видовой состав, комплекс типичных видов) и их количественные показатели (численность отдельных групп) в почвенных образцах, отобранных в зоне защитных мероприятий.

Таблица 1

Количество спорангий микромицетов в почвах ЗЗМ

Условия посева	Номера учетных площадок					
	1	2	3	4	5	6
Среда Чапека, тыс. КОЕ/г почвы	15.5	13.2	9.2	26.0	15.2	11.8

Максимум спорангий грибов отмечен для варианта № 4, что, как было отмечено выше, связано с кислой реакцией почвы этой учетной площадки и хорошей аэрацией верхнего слоя почвы (легкий суглинок). Минимальная численность микромицетов зарегистрирована в варианте № 3 в связи с тяжелым механическим составом почвы, переувлажнением и низкой аэрацией.

Распределение грибов в почвах учетных площадок отражено в табл. 2. Доминантами грибных ассоциаций являются представители родов *Penicillium* и *Trichoderma*. Типичными частыми можно назвать грибы рода *Fusarium*, *Cladosporium*, *Paecilomyces*. Другие микромицеты в почвенных образцах встречались спорадически.

Оценку биологической активности почв исследуемого района дали по количеству выделенного углекислого газа («дыхание почвы»). Почти во всех вариантах выделение углекислого газа в первые сутки опыта значительно увеличивается. В последующие сутки наблюдается уменьшение выделения углекислого газа во всех вариантах опыта, и к 6–7 суткам активность почвенной микрофлоры становится одинаковой, за исключением варианта № 6, где углекислого газа выделяется меньше – 17.5 мкг/час. Судя по количеству выделившегося углекислого газа в первые сутки наблюдений биологическую активность всех исследованных образцов почв можно считать средней (10–15 мг СО₂ на 10 г почвы в сутки).

Структура комплекса почвенных микромицетов по вариантам

Группы (роды) микромицетов	Номера учетных площадок					
	1	2	3	4	5	6
<i>Penicillium</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Cladosporium</i>	+			+	+	+
<i>Trichoderma</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Gliocladium</i>					+	
<i>Paecilomyces</i>	+	+	+	+		
<i>Eupenicillium</i>	+					
<i>Ascomycetes</i>	+					
<i>Fusarium</i>		+	+	+		+
<i>Micelia sterilia</i>			+			+
<i>Aspergillus</i>		+				+
<i>Acremonium</i>			+			
<i>Mucor</i>				+		

Дополнительно изучили целлюлозоразлагающую и протеолитическую активности почвы. При этом была обнаружена та же тенденция – во всех вариантах, кроме № 4, активность выше. Причем следует отметить, что в варианте № 3 целлюлозоразлагающая и протеолитическая активность микроорганизмов была максимальной и составила соответственно 11.1 и 14.6%.

При определении активности инвертазы, протеазы и уреазы в образцах почвы полученные результаты указывают на слабую активность всех трех ферментов в почве под посадками сосны (вариант № 4). На других вариантах активность ферментов можно оценить как среднюю.

Основные выводы

1. Установлена численность основных эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов в обследованном районе. Показано, что биогенность почв исследуемого района невысокая, максимальная численность отдельных групп микроорганизмов не превышает 300 тыс. клеток на 1 г воздушно-сухой почвы.

2. Исследован уровень минерализации органического вещества в почвах региона. Лучший пищевой режим формировался в варианте

3. Показатель эвтрофности, коэффициенты минерализации и олигонитрофильности здесь длительно сохранялись на относительно высоком уровне. Недостаточная функциональная активность микробного комплекса наблюдалась в варианте 4 (коэффициент минерализации 0.21, показатель эвтрофности 0.57). Таким образом, в отдельных точках мониторинга существенно меняется ритм биологических процессов в почве, интенсивность минерализации органических остатков.

4. Тестирование почвы по азотобактеру и почвенным водорослям показало, что экологическая обстановка в почвах исследуемого района в целом стабильна. Микрофлора почв находится в нормальном, не стрессовом состоянии.

5. Установлена структура комплексов почвенных микромицетов в ЗЗМ. Доминантами грибных ассоциаций являются представители родов *Peni-*

cillium и *Trichoderma*, типичными частыми – гриб родов *Fusarium*, *Cladosporium*, *Paecilomyces*.

6. Биологическая активность почв в зоне защитных мероприятий – интенсивность дыхания, активность ферментов находится на среднем уровне.

7. Создана компьютерная база данных с характеристиками микробиологической активности почв в ЗЗМ.

Литература

Зенова Г. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. М.: Изд-во МГУ, 1990.

Литвинов М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л., Наука, 1967.

Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д. Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1980.

Никитина З. И. Микробиологический мониторинг наземных экосистем. Новосибирск: Наука, 1991.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИИ ТОКСИЧНЫХ СВОЙСТВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Е. С. Власова¹, Ю. С. Григорьев²

¹*Сибирский федеральный университет, ignislynx@rambler.ru*

²*Сибирский федеральный университет, grig@lan.krasu.ru*

Тяжелые металлы (ТМ) являются одними из приоритетных загрязнителей водной среды. ТМ попадают в водоемы с промышленными стоками, из атмосферы, при внесении в почву химикатов, в том числе удобрений. Повышенное содержание ТМ в водных экосистемах может быть обусловлено также геохимическими особенностями региона (Малева и др., 2004). Тем не менее, антропогенное внесение некоторых следовых металлов превосходит попадание их в окружающую среду естественным путем (Koukal et al., 2003). В природных водах ТМ находятся преимущественно в трех формах: в виде свободных (гидратированных) ионов, в составе комплексных соединений с неорганическими и органическими веществами различной молекулярной массы и химической природы, а также в составе взвешенных частиц (Брагинский, 2003). В экспериментальных исследованиях неоднократно было доказано, что наиболее токсична для гидробионтов первая форма, т. е. свободные (незакомплексованные) ионы металлов (Брагинский, 2003; Будников, 1998; Gueguen et al., 2003). Металлы в составе комплексов зачастую являются биологически недоступными. Вместе с тем широко применяемые в настоящее время методы химического анализа позволяют определить лишь валовое содержание ТМ в среде, не учитывая форму нахождения данного металла, и, следовательно, они не дают оценку реальной опасности ТМ для живых организмов. Такую оценку можно провести методами биологического тестирования.

На кафедре экотоксикологии и микробиологии ИЕиГН СФУ в качестве тест-объекта для биотестирования природных и сточных вод успешно исполь-

зуется культура микроводоросли *Chlorella vulgaris* Beijer. Выращивание тест-культуры водоросли осуществляется в стандартных условиях в культиваторе КВ-05 в течении 24 часов. Биотестирование проб воды проводится в многокюветном культиваторе КВМ-5, используя в качестве тест-функции прирост культуры водоросли после 22-часового выращивания. За это время действие токсичных примесей в тестируемых пробах проявляется примерно в пяти поколениях клеток водоросли (Григорьев, 2004).

Кроме того, на кафедре разработан более оперативный водорослевый биотест, в котором в качестве тест-функции используется интенсивность замедленной флуоресценции (ЗФ) хлорофилла суспензии водоросли хлорелла. Она позволяет в течение нескольких минут оценить степень воздействия токсикантов на фотосинтетическую активность растительных тест-организмов. Измерение ЗФ производится на флуориметре Фотон-10. Все приборы разработаны в КрасГУ (ныне СФУ).

Целью исследований являлось определение токсичности трех ТМ (Cu, Zn и Cd) по отношению к тест-культуре водоросли хлорелла в воде природных объектов. Токсическое воздействие ТМ оценивалось по двум параметрам: замедленной флуоресценции хлорофилла и росту тест-культуры водоросли хлорелла.

В природных водах только небольшая фракция растворенного металла может быть представлена как свободные гидратированные ионы по причине присутствия большого разнообразия неорганических и органических лигандов (Gueguen et al., 2003). Поскольку содержание лигандов в воде может существенно варьировать в зависимости от особенностей расположения и физико-химических характеристик природного объекта, можно ожидать разной степени проявления токсичных свойств одних и тех же концентраций ТМ в водах таких объектов. В связи с этим нами были исследованы токсические воздействия ионов меди, цинка и кадмия на рост и замедленную флуоресценцию хлорофилла тест-культуры водоросли хлорелла в воде р. Енисей и р. Кача.

Изучение характера действия ТМ в природной воде показало, что их токсичность может значительно снижаться. Эффект проявляется для обоих биотестов и при этом существенно зависит от вида тестируемой воды. В биотесте, основанном на измерении ЗФ, ингибирующее действие ионов ТМ на культуру водоросли определяли по снижению интенсивности миллисекундной замедленной флуоресценции при возбуждении светом высокой интенсивности (ЗФв). На рис. 1 представлен типичный характер неравноценного действия ионов меди в 1% среде Тамия, приготовленной на основе дистиллированной воды, и пробах речной воды.

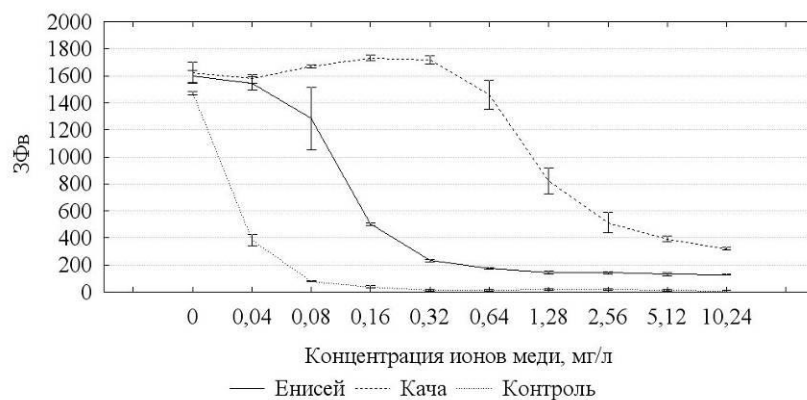


Рис. 1 Зависимость ЗФв от концентрации ионов меди в контрольной воде (1% среда Тамия) и в воде рек Енисей и Кача (проба от 24 января 2007 г.)

Из рис. 1 видно, что в контроле уже 0,04 мг/л ионов меди вызывают снижение ЗФв на 70%. В то же время в пробе воды р. Енисей приблизительно такой же токсический эффект оказывали только 0,16 мг/л ионов меди, т.е. в воде этого природного объекта токсичность меди снижалась в 4 раза. В пробе воды р. Кача уменьшение токсичных свойств меди составляло 64 раза. Таким образом, можно утверждать, что ионы меди были более доступны для клеток хлореллы в пробах воды р. Енисей, чем ее притока р. Кача. Вода р. Кача в большей степени проявляла связывающую способность по отношению к исследованным металлам в подавляющем большинстве проб, взятых за весь период исследования.

Эксперименты по воздействию ТМ на ЗФ тест-культуры в пробах речной воды проводилось в течение 8 месяцев. Результаты, представленные на рис. 2, показывают, что связывающая способность воды обоих природных объектов значительно изменялась во времени. Максимальная кратность уменьшения токсичности ионов меди за весь период исследования составила 512 раз в пробе воды р. Енисей, взятой в июле, и в пробах воды р.Кача, взятых в июле и августе. Цинк и кадмий связывались в гораздо меньшей степени в пробах воды обеих рек. Максимальная кратность снижения токсичности ионов цинка составляла 33 раза в пробе воды р. Кача, взятой в августе. Для ионов кадмия ее значение для воды р. Кача, взятых в январе, июле, августе и сентябре достигала примерно той же величины. В целом связывающая способность воды обеих рек по отношению ко всем исследованным ТМ была выше в летний период. Это может быть обусловлено повышенным содержанием лигандов в природной воде вследствие максимального развития биомассы и увеличения поверхностного стока в весенне-летний период. Однако по отношению к кадмию высокий уровень связывающей способности был отмечен и в январской пробе воды р. Кача. Одной из возможных причин такого повышения буферной емкости воды по отношению к ТМ в зимние месяцы может быть поступление в реку комплексообразующих веществ антропогенного происхождения.

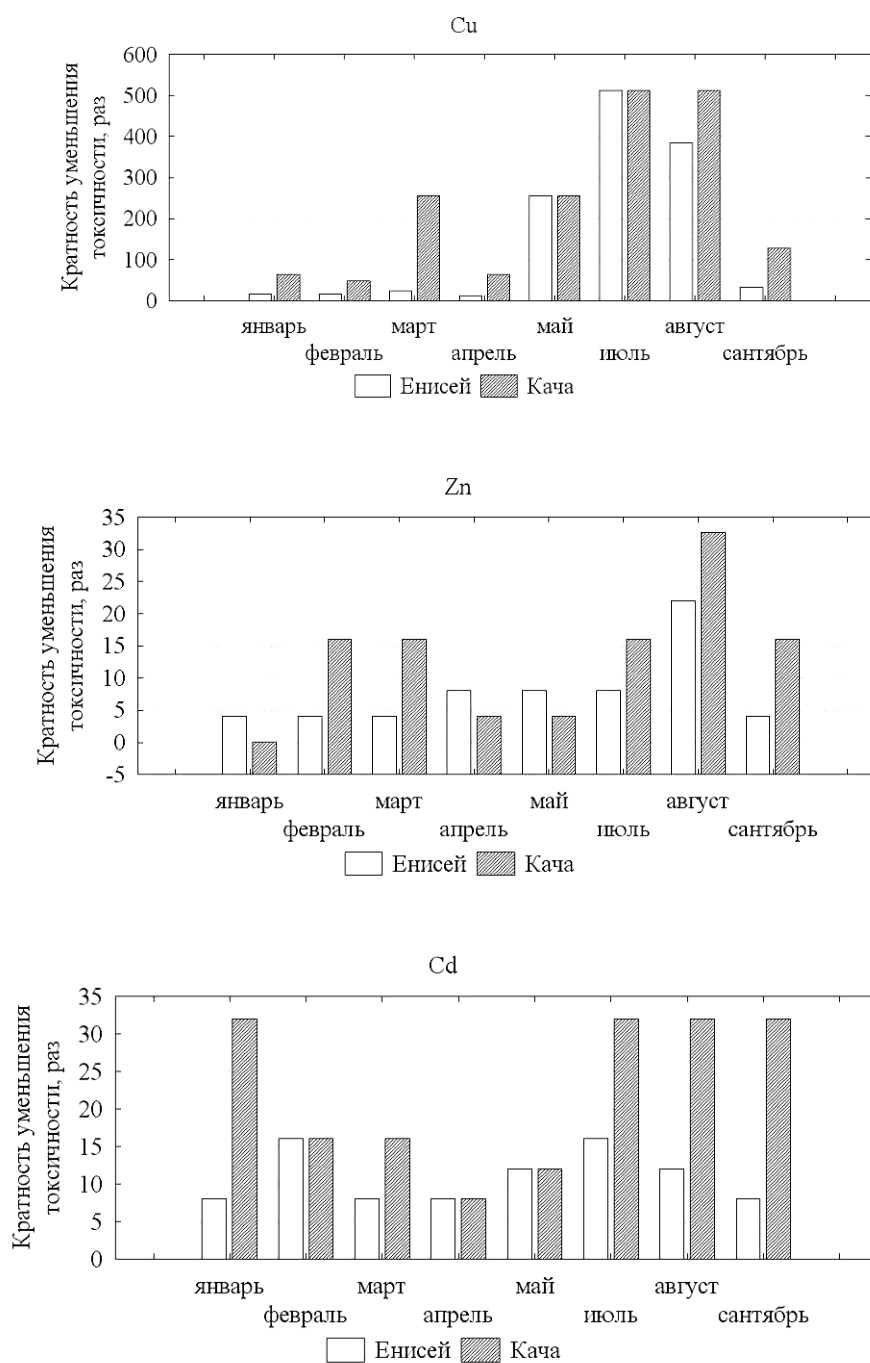


Рис. 2. Кратность уменьшения токсичности ионов ТМ (показатель ЗФв) по отношению к культуре водоросли хлорелла в пробах воды р.Енисей и Кача, взятых с января по сентябрь 2007 г.

При изучении действия ТМ в природной воде на прирост тест-культуры водоросли хлорелла была использована другая методика. Для обнаружения токсического действия, аналогичного контрольному варианту, тестируемая вода разбавлялась дистиллированной водой в ряд кратный трем. Такой прием позволяет определить также уровень безопасного разбавления воды, если она является токсичной. Результаты экспериментов показали, что связующая способность воды р. Енисей по отношению к ионам цинка может меняться не только во времени, но в зависимости от места забора пробы.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить характер модификации токсических свойств меди, цинка и кадмия по отношению к культуре водоросли хлорелла в воде различных природных объектов. Показано, что степень связывания и, следовательно, опасность потенциально токсичных соединений существенно различается между природными объектами. Данный факт указывает на необходимость введения региональных нормативов качества воды при установлении допустимого уровня содержания загрязняющих веществ. Кроме того, было выявлено, что связующая способность воды природных объектов может существенно изменяться во времени.

Литература

- Брагинский Л. П., Линник П. Н. К методике токсикологического эксперимента с тяжелыми металлами на гидробионтах // Гидробиол. журн., 2003, Т. 39, № 1. С. 92–104.
- Будников Г. К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем // Соросовский образовательный журнал, 1998, № 5. С. 23–29.
- Малева М. Г., Некрасова Г. Ф., Безель В. С. Реакция гидрофитов на загрязнение среды тяжелыми металлами // Экология, 2004. № 4. С. 266–272.
- Gueguen C., Koukal B., Dominik J., Pardos M. Competition between alga (*Pseudokirchneriella subcapitata*), humic substances and EDTA for Cd and Zn control in the algal assay procedure (AAP) medium // Chemosphere. 2003. № 53. P. 927–934.
- Koukal B., Gueguen C., Pardos M., Dominik J. Influence of humic substances on the toxic effects of cadmium and zinc to the green alga *Pseudokirchneriella subcapitata* // Chemosphere. 2003. № 53. P. 953–961.

ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА УФЫ (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

Р. Р. Кабиров¹, Т. Р. Кабиров²

*¹ Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы, kkabirov@yandex.ru*

² Башкирский государственный университет, kkabirov@yandex.ru

В почве накапливаются разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, обуславливающие ее загрязненность и токсичность. Эти понятия следует различать. Загрязнение – привнесение в какую-либо среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических или биотических агентов или превышение в рассматриваемое время естественного среднесуточного уровня (в пределах его крайних колебаний) концентрации перечисленных агентов в среде. Токсичность-ядовитость, способность некоторых химических веществ оказывать вредное влияние на организмы, поражать их (Реймерс, 1991). Исходя из этих определений, почва может быть сильно загрязненной, но нетоксичной или слабо токсичной и наоборот-слабозагрязненной, но сильно токсичной. Определить степень токсичности почвы можно с помощью биотестирования.

Проведена оценка токсичности почвенного покрова некоторых деротипов (однотипно загрязненных участков) г. Уфы. Пробы для анализа отбирали слоем 0–10см. Один объем воздушно-сухой, просеянной через сито с диаметром от-

верстий 2 мм почвы взбалтывали с четырьмя частями водопроводной воды в течение 15 мин. Полученную смесь отстаивали 2 ч. После этого почвенную суспензию еще раз взбалтывали и фильтровали через всю толщу почвы на складчатом бумажном фильтре. Вытяжку использовали для биотестирования. В качестве контроля использовали: для *Chlorella vulgaris* – среду Бристоль (Голлербах, Штина, 1969), для *Synechocystis aquatilis* – среду Громова-6 (Громов, Титова, 1983); для грибов – среду Чапека-Докса (Литвинов, 1969); для овса – дистиллированную воду.

Тест-объектами служили: Синехоцистис водяной (*Synechocystis aquatilis* Sauv.), Хлорелла обыкновенная (*Chlorella vulgaris* Beijer.), Пенициллум циклопиум (*Penicillium cyclopium* Westl.), Овес посевной – (*Avena sativa* L.). В качестве тест-реакций использовали: для цианобактерий и микроскопических водоросли – размножение и рост клеток в почвенной вытяжке (оценку изменения численности клеток проводили по оптической плотности суспензии, замеряемой на фотоэлектрокалориметре или на спектрофотометре; для микроскопических грибов – рост колоний на агаровой среде, приготовленной на почвенной вытяжке; для овса – всхожесть и энергия прорастания семян, замоченных в почвенной вытяжке.

Для получения сопоставимых результатов по итогам тестирования рассчитывали индекс токсичности оцениваемого фактора (ИТФ): $ИТФ = ТФ_0 / ТФ_к$, где $ТФ_0$ – значение регистрируемой тест-функции в опыте, $ТФ_к$ – в контроле. Величина ИТФ изменяется от 0 до М, где М – любая положительная величина.

Работа с многокомпонентной тест-системой, включающей разнородные по своему систематическому положению, биологии, экологии и физиологии организмы, затрудняет проведение сравнений разных учетных площадок, местообитаний, территорий по степени токсичности почвы. Например, предположим, что водная вытяжка из почвенных образцов с площадки «А» сильно подавляет развитие водорослей и грибов, а с площадки «Б» – грибов и высших растений. В этой ситуации по отдельным показателям трудно представить общую картину. Необходим какой-то обобщенный критерий. В качестве такого критерия мы использовали среднее значение величины ИТФ для каждого местообитания, которое рассчитывали по формуле $ИТФ_{cp} = (ИТФ_1 + ИТФ_2 + ИТФ_3 + ИТФ_4) / 4$, где $ИТФ_{cp}$ – среднее значение индекса токсичности; $ИТФ_1$ – индекс токсичности, рассчитанный по хлорелле; $ИТФ_2$ – по синехоцистису; $ИТФ_3$ – по пенициллу; $ИТФ_4$ – по овсу.

В табл. приведены обобщенные значения индекса токсичности для изученных леротипов территории г Уфы. По степени убывания общей токсичности почвы, исследованные леротипы можно выстроить в следующей последовательности: железнодорожные пути → трамвайные пути → контейнерные площадки для мусора → газоны вдоль автомагистрали → парки → городская свалка. При этом они довольно четко делятся на две группы. Первая группа объединяет железнодорожные и трамвайные пути, контейнерные площадки для сбора бытового мусора, общая токсичность которых соответствует низкой токсичности. Ко второй группе относятся газоны, парки и территория городской свалки, токсичность которых находится на уровне контроля. Обобщенный показатель

ИТФ для почвенного покрова исследованных территорий, рассчитанный как среднее значение общей токсичности почвы данных леротипов, равен 0,92, т. е. находится на уровне контроля.

Знание актуальной (в данный момент) токсичности почвенного покрова определенной территории и последующее наблюдение за ее изменением позволит выявить региональную (местную) тенденцию изменения токсичности (снижается, возрастает, не изменяется); оценить скорость и характер локальных изменений токсичности почвы на конкретных участках; установить, насколько эффективны (с точки зрения снижения токсичности почвенного покрова) проведенные экологические мероприятия, например такие, как остановка отдельных производств, замена одних технологий другими и т. д.; прогнозировать изменение экологической ситуации при открытии новых промышленных предприятий; оценить скорость самоочищения почвы.

Таблица

Значения ИТФ почвенного покрова исследованных леротипов г. Уфы

Леротипы	Тест-объекты				Общая токсичность почвы леротипа (ИТФ _{ср})
	<i>Chlorella vulgaris</i>	<i>Synechocystis aquatilis</i>	<i>Penicillium cyclopium</i>	<i>Avena sativa</i>	
Газоны	0,90	0,11	0,77	0,90	0,93
Парки	0,81	0,12	0,93	0,91	0,97
Железнодорожные пути	0,76	0,92	0,67	1,08	0,86
Трамвайные пути	0,77	0,99	0,76	0,95	0,87
Контейнерные площадки для мусора	0,77	0,91	0,87	0,98	0,88
Городская свалка бытового мусора	1,21	0,13	0,82	0,82	0,10
Среднее по всем леротипам по каждому тест-организму	0,87	0,11	0,80	0,94	0,92

Литература

Голлербах М. М., Штина Э. А. Почвенные водоросли. Л., 1969. 228 с.

Громов Б. В., Титова Н. Н. Коллекция культур водорослей лаборатории микробиологии Биологического института Ленинградского университета. // Культивирование коллекционных штаммов водорослей. Л., 1983. С. 3–27.

Литвинов М. А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. Л., 1969. 121 с.

Реймерс Н. Ф., Яблоков А. В. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы. М., 1982. 144 с.

ВОЗДУШНАЯ И ПОЧВЕННАЯ МИКОФЛОРА ГОРОДА САМАРА (ЗА 1999–2006 ГГ.)

Т. А. Овчинникова, Е. А. Петухова

Самарский государственный университет, botany@ssu.samara.ru

В ходе урбанизации территорий формируется особая городская микрофлора, которая принципиально отличается от природных экосистем и постоянно испытывает мощное комплексное антропогенное воздействие [1].

Микробиологические свойства городской среды, в основном, изучались с точки зрения наличия санитарно-опасных микроорганизмов. В последние годы начинает уделяться внимание исследованию количественного и качественного состава отдельных групп микроорганизмов городской среды. Особо актуальным стало исследование городской микофлоры, что связано с усиливающимся распространением микозов человека и животных, вызванных ослаблением иммунитета человека и адаптивными изменениями грибной микрофлоры, повышающих их агрессивность [3].

В лаборатории экологии микроорганизмов Самарского госуниверситета с 1999 г. ведутся исследования численности, состава и сезонной динамики воздушной и почвенной микрофлоры города. Отбор проб воздуха производился седиментационным и аспирометрическим методами на 18 экспериментальных точках территории города. Почвенные пробы отбирались в местах отбора проб воздуха (0–5 см). В качестве питательных сред использовались: глюкозо-пептонная бактериальная среда и традиционная в экологических исследованиях для выявления грибной микрофлоры среда Чапека.

Посевы, произведенные в октябре 2005 и 2006 гг. из почвенных образцов, отобранных в разных точках города, не обнаружили достоверного присутствия грибного компонента. Согласно многочисленным литературным данным [2], в почве городской среды в условиях разных почвенно-климатических зон отмечается снижение численности грибной микрофлоры. Структура бактериального компонента почв г. Самара изменяется с сторону увеличения доли актиномицетов. В атмосферном же воздухе города численность грибных колоний варьировала в течение года в 1 куб. метре воздуха (расчет производился по Омелянскому) колебалась от 420–21000 грибных пропагул. В разные годы и ходе сезонной динамики теплого времени года составляла от 5% до 60% от общей численности колоний на агаре Чапека. В период зимних морозов колебалась от 80 до 100%.

Анализ состава грибной флоры в воздушной среде городской территории показал присутствие родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Aureobasidium*, *Eurpenicillium*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Oospora*.

Нами обнаружено, что в воздухе г. Самары грибные споры присутствуют в течение всего года. Наибольшая численность приходится на сентябрь–октябрь, наибольшее разнообразие характерно для периода май–июнь. В теплый сезон доминирующим родом является *Alternaria*, который составляет более 50 % микромицетов, выросших на агаре Чапека. В зимний период, даже в 30 градусные морозы в атмосфере города численность грибных пропагул пада-

ет в 2–9 раз, отсутствует рост альтернарии и бактериальных колоний, микрофлора зимнего города представлена грибами трех родов, аспергилла, пеницилла и ризопуса.

Полученные данные позволяют сделать предположение о том, что достаточно высокая численность грибных спор в атмосферном воздухе г. Самара обусловлена не почвенной средой города, развитие грибов в которой подавлено, а, вероятно, в большей степени связана с разнообразными антропогенными субстратами самой городской среды: городской растительностью, прижизненными выделениями разложением ее опада, растущей плотностью городского населения, несоблюдением гигиенических норм в хозяйственной и производственной деятельности человека, низким социальным и культурным уровнем городского населения, пренебрежением правилами общежития. В условиях лесостепной зоны высокая обсемененность воздуха городской среды также обусловлена его высокой сухостью и запыленностью.

Литература

1. Грегори Ф. Микрофлора атмосферы. М., 1964. 340 с.
2. Марфенина О. Е., Каравайко Н. М., Иванова А. Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий. // Микробиология. 1996. Т. 65. вып. 3 С. 36–40.
3. Овчинникова Т. А., Панкратов Т. А. Анализ грибного компонента воздушной микрофлоры города Самара. Успехи медицинской микологии, Материалы второго Всероссийского Конгресса по медицинской микологии. Т. 3. М. 2004. С. 109–110.

ОЦЕНКА ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ОБНИНСКА)

В. В. Громова, Н. Н. Павлова

*Обнинский государственный технический университет
атомной энергетики, gromovavl@mail.ru*

В настоящее время особую актуальность приобретают мероприятия по оценке экологических последствий техногенного загрязнения городов. Это в равной степени относится как к крупным промышленным центрам, так и к малым городам.

Ферментативная активность – один из показателей биологической активности почв, характеризующий состояние сообщества почвенных микроорганизмов [1–3].

Представленная работа проводится в городе Обнинске, на территории которого уже более 60 лет действует ряд производств, связанных с обоснованием и разработкой объектов атомной энергетики. Цель исследования: оценка изменения показателей биологической активности почв.

Для анализа на территории г. Обнинска было отобрано 60 почвенных образцов. Оценка ферментативной активности в исследуемых образцах почв проводилась по каталазной, инвертазной, уреазной, дегидрогеназной активностям газометрическими и колориметрическими методами, применяемыми в почвен-

ной микробиологии [4]. Потенциометрическим методом определялась кислотность почв [5].

Измерения кислотности исследуемых образцов почв показали, что кислотность водной вытяжки находится в интервале 5–9, а солевой вытяжки несколько ниже в интервале от 4,2 до 8,02. Среднее значение актуальной кислотности в исследуемых образцах почв 7,6, среднее значение потенциальной кислотности – 6,31.

Определение каталазной активности в исследуемых почвенных образцах выявило зону пониженной активности данного фермента ($0,5-1,1 \text{ см}^3 \text{ O}_2/\text{г}\cdot\text{мин}$) в районе вокзала и вдоль железной дороги. Низкие показатели инвертазной активности обнаружены в почвах вдоль основных улиц города ($0,6-2,0 \text{ мг гл}/\text{г}\cdot\text{мин}$). Уреазная активность низкая во всех точках пробоотбора ($3-7 \text{ мг NH}_4/\text{г}\cdot\text{час}$). Дегидрогеназная активность высокая в почвенных образцах, отобранных в пойме р. Протвы ($10-30 \text{ мг ТТФ}/\text{г}\cdot\text{сут}$). В остальных точках пробоотбора активность дегидрогеназы ниже.

В результате исследований было установлено, что показатели биологической активности сильно варьируют в зависимости от места отбора проб. В целом, показатели ферментативной активности оказались выше в рекреационных зонах по сравнению с придорожными участками.

Литература

1. Казеев К. Ш., Колесников С. И., Вальков В. Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. Ростов-на-Дону: РГУ, 2003. 204 с.
2. Хазиев Ф. Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 1990. 189 с.
3. Безкоровайная И. Н. Биологическая диагностика и индикация почв. Красноярск: Изд-во Красноярского государственного аграрного университета, 2001. 328 с.
4. Егорова Е. И. Исследование природных вод и почв методами биотестирования: учеб. пособ. Обнинск, 2004. 51 с.
5. Белолипецкая В. И., Полякова Л. П., Мельникова Т. В., Ширкина Н. В. Лабораторный и полевой практикумы по курсу «Почвоведение»: учеб. пособ. Обнинск, 1999. 51 с.

ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В РИЗОСФЕРЕ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

О. С. Норина^{1,2}, Р. А. Шурхно¹, Р. П. Наумова²

¹ГНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии», Казань, olga-microb@yandex.ru

²Казанский государственный университет им. В. И. Ульянова–Ленина, NRP@ksu.ru

Главным условием повышения урожайности культурных растений является поддержание и повышение почвенного плодородия. В настоящее время слабо применяются биологические приемы повышения плодородия почвы и урожайности возделываемых культур.

Для возврата выноса питательных веществ с урожаем часто применяют только минеральные удобрения. Известно, что все это приводит к напряжению экологического состояния агроценоза.

Сельскохозяйственные культуры оказывают влияние на биогенность, общую биологическую активность пахотного слоя, накопление биомассы организмов и включение последней в структуру гумуса, в результате чего обеспечивается сохранность и воспроизводство органического вещества почвы, оптимизация микробиоценоза (Назарюк с соавт., 2007; Батудаев с соавт., 2007). Ключевая роль в этом принадлежит многолетним, прежде всего бобовым травам, которые могут представлять альтернативу азотным удобрениям, повышая содержание биологически доступного азота в почве.

Целью исследования явилось изучение влияния микробного сообщества прикорневой зоны многолетних бобовых трав различных годов пользования на функционирование данной экосистемы, показывающая устойчивое существование взаимосвязи между свойствами, процессами почв, определяющие ее плодородие.

Исследования проводили на опытных полях лаборатории многолетних трав ГНУ ТатНИИСХ РАСХН в течение 2003–2005 вегетационных сезонов. В экспериментах использовали следующие многолетние травы: козлятник восточный (*Galega orientalis* L.), сорт Гале; клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), сорт Ранний-2; люцерна посевная (*Medicago sativa* L.), сорт Айслу; бобово-злаковая травосмесь: клевер луговой, люцерна посевная, кострец безостый (*Bromopsis pratense*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), овсяница луговая (*Festuca pratense*) и злаковая травосмесь: кострец безостый (*Bromopsis pratense*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), овсяница луговая (*Festuca pratense*). Опытные участки площадью по 45 м², располагали систематически в 3-х кратной повторности. Контролем служил участок серой лесной почвы без растений. Образцы отбирали из гумусного горизонта, 4-кратно в течение полевого сезона.

Содержание биомассы является надежным индикатором качественных изменений в органическом веществе почвы. Увеличение углерода микробной биомассы к третьему году пользования в ризосфере клевера лугового на 12.9% и люцерны посевной на 14.0% соотносится с повышением численности прокариотных и эукариотных микроорганизмов в прикорневой зоне данных культур. Сочетание бобовых и злаковых культур показало максимальное увеличение к третьему году пользования углерода микробной биомассы и составило 41.6% по сравнению с первым годом. В контрольном варианте (почва без растений) углерод микробной биомассы уменьшился на 22.5%, что соответствует снижению концентрации микробного пула. Очевидно, это связано с отсутствием растительности, поскольку известно, что в биологических системах растение влияет на состав микробного сообщества и определяет их отношения. За годы культивирования многолетних культур не произошло достоверного изменения интенсивности выделения CO₂, что предполагает некую стабильность в изучаемом биоценозе.

Трехгодичное использование испытанных многолетних бобовых трав сопровождалось достоверным увеличением органического вещества в ризосферной поч-

ве. Так, в ризосфере люцерны посевной и клевера лугового концентрация органического углерода после трехгодичного пользования возросла в 1.6 и в 1.3 раза, соответственно. Для вариантов: козлятник восточный, злаковая и бобово-злаковая травосмесь данный параметр увеличился незначительно, в пределах 1.1–1.2 раза. Ежегодное отсутствие постоянной компенсации растительными остатками пахотного слоя в контрольном варианте показало отсутствие существенных изменений содержания органического вещества за годы исследований.

Помимо углерода, водорода и кислорода, получаемых из углекислого газа воздуха и воды, растения нуждаются в целом ряде элементов, которые они получают из почвы. В комплексе минеральных питательных веществ, как известно, азоту принадлежит особое место, и потребность в нем сохраняется на всех этапах роста растений. Азот как элемент питания образуется при минерализации остатков растений и биомассы микроорганизмов.

Продуктивность симбиотического накопления азота зависит как от конкретных бобовых культур, так и от множества других факторов. В нашем трехлетнем эксперименте активность бобово-ризобияльного комплекса в фазе бутонизации – начале цветения находилась на сопоставимом уровне. Средние значения за три года составили в вариантах: козлятник восточный – 6.3, клевер луговой – 6.0, люцерна посевная – 4.5 мг фиксированного N_2 / кг почвы · ч. Что касается ассоциативной азотфиксации, то в вариантах с бобовыми травами: клевер луговой и козлятник восточный значения данной активности были наибольшими в ризосфере по сравнению с почвой без растений (контроль). В ризосфере люцерны посевной уровень азотфиксирующей активности был ниже контрольного. Вероятно, данный факт объясняется более развитой корневой системой данной культуры, повышенным содержанием протеина в растительных остатках (Sturz, 2006) по сравнению с другими изучаемыми бобовыми культурами, что обуславливает наличие достаточного количества органической и минеральной форм азота в ризосфере. Этим и объясняется снижение азотфиксирующей активности в ризосферной зоне в варианте с люцерной посевной, поскольку наличие доступного азота регулирует и синтез, и активность нитрогеназного комплекса.

Процесс окисления восстановленной формы минерального азота, образующегося в почве, до нитритов, а затем до нитратов является диагностическим признаком функционирования цикла азота в агроценозе. Известно, что актуальная нитрификация определяется конкретными условиями изучаемого агроценоза, где существуют устойчивые взаимосвязи между свойствами, процессами и режимами почв. В нашем случае активность данного параметра (актуальная) повышалась во всех вариантах трехлетнего культивирования многолетних бобовых трав. В пользу этого свидетельствует концентрация нитратного азота при тестировании исследуемых почв, которая возросла в вариантах с клевером луговым, люцерной посевной, козлятником восточным, в то время как в контрольном варианте нитратный азот почвы достоверно не изменялся в течение трех лет.

Таким образом, сохранение и возобновление запасов основных элементов питания, стабилизация почвенно-экологических процессов с участием агрономи-

чески важных групп микроорганизмов в ризосфере многолетних бобовых трав при многолетнем культивировании свидетельствует о преимуществе и необходимости включения последних в плодосмен сельскохозяйственных культур.

Литература

- Батудаев А. П., Стулев А. Н., Коршунов В. М. // Агрехимия. 2007. № 2. С. 19–22.
Назарюк В. М., Сидорова К. К., Шумный В. К., Калимуллина Ф. Р., Кленова М.И. // Почвоведение. 2007. № 2. С. 189–196.
Sturz A. V. // Biological Control of Plant Pathogens and Diseases. 2006. P. 123–142.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНОКУЛЯЦИИ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО НА ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА

А. А. Потанов¹, И. С. Титова²

¹*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, a.potapov@rambler.ru*

²*Сыктывкарский лесной институт, i.titova 777@rambler.ru*

Важной особенностью люпина узколистного является его способность фиксировать атмосферный азот при помощи специфических штаммов клубеньковых бактерий. Для продуктивного симбиоза требуется формирование бобово-ризобиальной системы и ее активное функционирование. При интродукции новых для данного географического региона видов бобовых почвенные популяции микроорганизмов не имеют в своем составе высокоактивных и специфичных клубеньковых бактерий. В этом случае использование селекционных штаммов клубеньковых бактерий позволяет существенно повысить продуктивность растений, усиливает их значение как аккумуляторов биологического азота [4].

Цель исследований – оценить эффективность применения такого агротехнического приема, как инокуляция при интродукции новой для региона культуры люпина узколистного.

Полевые эксперименты закладывали в коллекционном питомнике Ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН и на опытном участке НИПТИ АПК РК. В целом, почвы обладали благоприятными для развития бобово-ризобиального симбиоза характеристиками: $pH_{\text{сол}}$ 5.6...6.3; содержание гумуса – 2.5...3.2%; подвижного P_2O_5 – 15.7...31.0; обменного K_2O – 25.5...28.0 мг/100г почвы; B – 1.5, Mo – 0.6 мг/кг почвы. В опытах использовали сорта люпина узколистного универсального типа Кристалл и Брянский Л 3 селекции ВНИИ люпина (г. Брянск), сорт сидерального типа Сидерат 38 и сорт зернового направления – Ладный селекции НИИ СХ ЦРНЗ (г. Москва). Семена перед посевом обрабатывали селекционным штаммом 367-а, полученным из ВНИИСХ микробиологии. В качестве контроля использовали неинокулированные посевы. Способ посева – сплошной рядовой с нормой высева 1.0–1.2 млн. всхожих семян на 1 га. После посева проводили прикатывание. Площадь делянки – 10 м², повторность опыта - четырехкратная. Статистическую обработку результа-

тов проводили по Доспехову. Проводили фенологические наблюдения, оценивали фотосинтетическую и симбиотическую деятельность посевов, учитывали биологический урожай. Количество симбиотического азота определяли по методике Г. С. Посыпанова [2]. Коэффициент азотфиксации устанавливали как % фиксированного азота воздуха по отношению к общему азоту, накопленному растениями.

Результаты и обсуждение. В наших опытах из-за отсутствия в почве спонтанных штаммов бактерий *Rhizobium lupini* инокулированные растения клубеньков не образовывали. На инокулированных растениях клубеньки закладывались в фазу 3–4 пар настоящих листьев, а максимальной массы и активности достигали в фазе цветения и сизых бобов. Более 90% клубеньков располагались на главном стержневом корне, около 10% – на боковых корнях первого порядка.

В начальный период развития от всходов до бутонизации как инокулированные, так и неинокулированные растения разных сортов люпина узколистного наращивали биомассу медленно и различия между вариантами отсутствовали. С наступлением фазы цветения, обработанные ризоторфином растения опережают, а в фазе блестящих бобов значительно превосходят необработанные варианты по накоплению биомассы и азота. Очевидно, что инокулированные растения наращивали биомассу более интенсивно, чем неинокулированные, благодаря деятельности симбиотического аппарата. Величина биомассы люпина была тесно связана с содержанием в ней азота и коэффициентом азотфиксации ($r=0.98$, $P<0.001$; $r=0.97$, $P<0.001$).

Высокая отзывчивость люпина на инокуляцию в наших исследованиях подтвердилась. Количество биологического азота, фиксированного люпинами сортов Кристалл и Брянский Л 3, в фазе блестящих бобов достигло 117 – 138 кг/га и составило 57–63% от общего выноса азота. Сорт Ладный фиксировал 71 кг/га (57 % от общего выноса азота) [3]. Среди изучаемых сортов особенно выделяется сорт Кристалл, у которого в варианте с использованием ризоторфина коэффициент азотфиксации максимальный.

От эффективности бобово-ризобиального симбиоза зависит накопление люпинами биомассы. За все годы исследований наиболее высокоурожайными сортами оказались Кристалл, Брянский Л3 и Сидерат 38. Урожайность зеленой массы вышеуказанных сортов оказалась в 1,5 раза выше, чем у сорта Ладный.

На опытном участке НИПТИ АПК РК на окультуренной торфянисто-подзолистой глееватой почве с высокой обеспеченностью элементами минерального питания, но обладавшей неблагоприятными физическими свойствами, средне- и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом и не имевшей четко выраженной структуры, урожайность зеленой массы люпина узколистного сорта Брянский Л3 составила 53,8 т/га, сорта Кристалл – 48,6 т/га, сорта Ладный – 34,0 т/га [1]. В условиях того же года в коллекционном питомнике на хорошо окультуренной дерново-подзолистой почве легкосуглинистого состава, имеющей четко выраженную комковатую структуру, урожайность зеленой массы люпина узколистного сорта Кристалл достигла рекордных значений – 65.0...70.0 т/га, а у сорта Сидерат 38 – 45.0...50.0 т/га. Превышение урожайно-

сти сорта Кристалл в условиях коллекционного питомника объясняется благоприятным для жизнедеятельности клубеньковых бактерий водным и воздушным режимом почвы. Эффективность симбиоза мало зависит от обеспеченности почвы элементами минерального питания, но сильно снижается на тяжелых почвах из-за их слабой аэрации.

Таким образом, при отсутствии спонтанных штаммов клубеньковых бактерий в почве на территории Республики Коми продуктивность агроценоза люпина узколистного может быть повышена в 1,5 раза за счет инокуляции селекционным штаммом. Эффективность бобово-ризобияльного симбиоза возрастает на среднесуглинистых почвах с четко выраженной структурой.

Литература

1. Захарова, И. С. Динамика накопления надземной массы растениями люпина узколистного в подзоне средней тайги Республики Коми [Текст] / И. С. Захарова, А. А. Потапов // Сборник материалов научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов Сыктывкарского лесного института по итогам научно-исследовательских работ за 2002 год; отв. ред. / Т. А. Киросова; СЛИ. Сыктывкар: СЛИ, 2003. С. 185–188.

2. Посыпанов, Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха [Текст]: справ. пособие / Г. С. Посыпанов. М.: Агропромиздат, 1991. 300 с.

3. Потапов, А. А. Оценка коллекции сортов люпина узколистного на фоне инокуляции клубеньковыми бактериями [Текст] / А. А. Потапов // Создание и сохранение коллекций полезных растений и выявление путей их адаптации к условиям Севера. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2006. С. 139–148.

4. Такунов, И. П. Люпин в земледелии России [Текст] / И. П. Такунов. Брянск: Придесенье, 1996. 372 с.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ МИКОТРОФНОСТИ ТРАВЯНИСТЫХ ВИДОВ НА НАРУШЕННЫХ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ ЗЕМЛЯХ

Н. В. Лукина

*Уральский государственный университет им. А. М. Горького,
Tamara.Chibrik@usu.ru*

В настоящее время большое внимание уделяется изучению механизмов адаптации растений к среде произрастания. Адаптивная стратегия растений – это комплекс морфологических, физиологических и биохимических характеристик, который позволяет эффективно использовать ресурсы среды.

Известно, что корневое питание растений осуществляется при участии определенных видов микроорганизмов. В группу почвенных микроорганизмов входят и зигомицетные грибы-симбионты сем. *Endogonaceae*, поселяющиеся в корнях растений и на их поверхности и образующие везикулярно-арбускулярные эндомикоризы. Микоризные грибы, увеличивая адсорбционную поверхность корня, участвуют в поглощении питательных веществ из почвы, главным образом фосфора, улучшают снабжение водой, действуют на морфогенез корневой системы, влияют на интенсивность фотосинтеза, выполняют защитную роль в борьбе с патогенными инфекциями, участвуют в регуляции роста и развитии растения – хозяина (Селиванов, 1981).

Целью наших исследований было изучение показателей микотрофности травянистых видов в растительных сообществах, формирующихся на промышленных отвалах, расположенных на Среднем Урале в таежной зоне в подзоне южной тайги. Восстановление растительности на этих территориях происходит крайне медленно. Одним из факторов, способствующих выживанию пионерных растений на техногенных субстратах, являются микоризообразующие грибы.

Для изучения микотрофности в растительных сообществах отбирались корни травянистых растений в пяти-десятикратной повторности. Отобранные образцы обрабатывались в лаборатории Уральского госуниверситета по общепринятой методике (Селиванов, 1981). Были изучены: доля участия микотрофных видов в растительных сообществах, частота встречаемости микоризной инфекции (F), степень микотрофности (D), интенсивность микоризной инфекции (C) и микосимбиотрофический коэффициент фитоценоза (M).

Результаты исследования. Гидроотвал Шуралино-Ягодного месторождения россыпного золота, площадью более 100 га, расположен в границах пригородной зоны городов Кировграда и Невьянска Невьянского района Свердловской области, представляет собой сложную цепь полигонов седиментированных глин, склонных при высыхании к образованию твердой корки и глубоких трещин. Полигоны разделены дамбами, выполненными из вскрышных пород. Агрохимический анализ субстратов гидроотвала показал, что реакция среды на глинистых участках слабокислая (рН до 5,5), на внешней дамбе близка к нейтральной (рН 6,5). Содержание азота и фосфора очень низкое и низкое. Содержание гумуса колеблется от 3,99 до 4,27% – на участках большего возраста, от 0,20 до 0,53% – на молодых (Филимонова, 1997).

Возраст растительных сообществ составляет 13 лет. В исследуемых сообществах было зарегистрировано 69 видов сосудистых растений. Деревья и кустарники представлены 13 видами: *Salix myrsinifolia* Salisb. (cop₁), *S. caprea* L. (cop₁-sp), *S. triandra* L. (cop₁-sp), *S. rosmarinifolia* L. (sol), *S. cinerea* L. (un), *S. viminalis* Wimm. (sol-sp), *Betula pendula* Roth (sol), *B. pubescens* Ehrh. (sol), *Pinus sylvestris* L. (sp-sol), *Picea obovata* Ledeb. (sol), *Populus tremula* L. (sp), *P. nigra* L. (un); *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Woloszcz.) Klásková (sp-sol). Сомкнутость крон местами достигает 30–50%. Травянистые виды распределены неравномерно, общее проективное покрытие (ОПП) варьирует от 10 до 50%.

На гидроотвале была изучена везикулярно-арбускулярная эндомикориза у 52 травянистых видов. Установлено, что 48 видов (92,3%) имеют микоризу. Средняя частота встречаемости микоризы (F) у микотрофных видов – 27,8%, средняя степень микотрофности (D) – 0,4 балла, коэффициент интенсивности микоризной инфекции (Q) – 7,5%. Микосимбиотрофический коэффициент фитоценоза (M) – 6,9% (табл.). Согласно классификации И. А. Селиванова и И. Ф. Шавкуновой (1973) все исследованные на гидроотвале микотрофные виды являются слабомикотрофными.

Галкинский отвал мраморизированного известняка находится рядом с пос. Билимбай Первоуральского района Свердловской области. Высота отвала – 45 м, площадь основания – 6,8 га, а верхнего яруса – около 4 га. Отсыпка верхнего яруса не закончена. Субстрат каменистый, плотный, представлен сме-

сью глин, суглинков, обломков известняка разного размера, характеризуется слабой аэрацией. Агрехимический анализ грунтов выявил следовое количество азота (0,04%), низкое содержание калия, фосфор не обнаружен (Ерошенко, Глазырина, 2005).

Таблица

Характеристика показателей микотрофности травянистых видов

Показатели	Гидроотвал	Галкинский отвал	Асбестовский отвал
Количество исследованных видов, шт.	52	29	16
Количество микотрофных видов, шт.	48	29	11
Доля микотрофных видов, %	92,3	100	68,8
Средняя частота встречаемости микоризы (F), %	27,8	98,4	41,0
Средняя степень микотрофности растений (D), балл	0,4	3,7	0,7
Коэффициент интенсивности микоризной инфекции (Q), %	7,5	74,2	13,7
Микосимбиотрофический коэффициент фитоденситации (M), %	6,9	74,2	9,4

В исследованных растительных сообществах, формирующихся на верхнем ярусе Галкинского отвала мраморизированного известняка, произрастает 36 видов сосудистых растений, из них 7 видов – деревья и кустарники, представленные подростом: *Salix triandra* L. (sp-cop₁), *S. caprea* L. (sp), *Betula pubescens* Ehrh. (sp), *Pinus sylvestris* L. (sp), *Populus tremula* L. (sol), *Picea obovata* Ledeb. (un), *Sorbus aucuparia* (un). Возраст растительных сообществ 19 лет. Травянистый ярус разрежен, ОПП от 50 до 85%, преобладают такие виды, как *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. (sp-cop_{1gr}), *Medicago lupulina* L. (cop_{1gr}), *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (sp-cop₁).

Для изучения микотрофности были отобраны образцы 29 видов травянистых растений. Проведенные исследования показали, что все 29 видов оказались микотрофными. Подавляющее большинство видов (97,6%) являются средне- и высокомикотрофными, и только один вид *Erysimum cheiranthoides* L. относится к слабомикотрофным. Средняя частота встречаемости микоризы (F) – 98,4%, средняя степень микотрофности (D) – 3,7 балла, коэффициент интенсивности микоризной инфекции (Q) – 74,2%. Микосимбиотрофический коэффициент фитоденситации (M) – 74,2% (табл.).

Отвал пустых пород Баженовского месторождения асбеста расположен рядом с г. Асбестом Свердловской области. Основными породами, вмещающими хризотил-асбест, являются серпентины. По механическому составу породы отвалов представляют собой очень плотные сильнокаменистые суглинки, по химическому – породы незасоленные щелочные (рН – 8,6), среднеобеспеченные подвижными фосфатами (3,7 мг/100 г пород) с низким содержанием калия (2,5 мг на 100 г пород), азота (0,02%) и углерода (0,2%). Высота отвалов пустых пород достигает 70 м (Махонина, 1979).

На отвале пустых пород Баженовского месторождения асбеста более чем за 30 лет сформировался разреженный древесный ярус, представленный *Pinus sylvestris* L. (sp-cop₁), *Betula pubescens* Ehrh. (sp), *Populus tremula* (sol), *Salix caprea* L. (sol), *S. phylicifolia* L. (sol), *Populus alba* L. (sol), *P. nigra* L. (sol). Травянистые виды распределены крайне редко, ОПП достигает 3–5%. Из 16 произрастающих на отвале травянистых видов 11 (68,8%) оказались микотрофными: 10 – слабомикотрофными, и один вид *Erigeron acris* L. – среднемикотрофным. Средняя частота встречаемости микоризы (F) – 41,0%, средняя степень микотрофности (D) – 0,7 балла, коэффициент интенсивности микоризной инфекции (Q) – 13,7%. Микосимбиотрофический коэффициент фитоценоза (M) – 9,4% (табл.).

Таким образом, анализ результатов проведенных исследований показал, что растительные сообщества, формирующиеся на обследованных промышленных отвалах Среднего Урала, сложены в основном микотрофными видами. На гидроотвале Шуралино-Ягодного месторождения россыпного золота, на отвале пустых пород Баженовского месторождения асбеста доля микотрофных видов варьирует от 68,8 до 92,3%, подавляющее большинство исследованных микотрофных видов являются слабомикотрофными. Преобладание слабомикотрофных видов характерно для большинства растительных сообществ, формирующихся на техногенных объектах Среднего Урала (Чибрик и др., 1980), это свидетельствует об экстремальности экологических, в том числе эдафических условий (Логинова, Селиванов, 1975; Селиванов, 1981).

Показатели микотрофности на этих объектах ниже, чем в естественных растительных сообществах (Селиванов, 1981). Исключением из всех объектов по показателям микотрофности является Галкинский отвал мраморизированного известняка. В растительных сообществах, формирующихся на этом отвале, большинство изученных видов оказались средне- и высокомикотрофными. У ряда авторов имеются данные о положительном влиянии известкования почв на микоризообразование (Селиванов, Сюзева, 1970, и др.). Полученные данные свидетельствуют, что на техногенных субстратах при недостатке доступных растениям элементов минерального питания (особенно азота и фосфора), неблагоприятном водном и воздушном режиме, наличие микоризы является важным фактором адаптации растений к измененным условиям среды, способствующим повышению устойчивости растительных сообществ.

Литература

Ерошенко Х. И., Глазырина М. А. Флора и растительность Галкинских отвалов мраморизированного известняка // Экология: от генов до экосистем: Материалы конф. молодых ученых, 25–29 апреля 2005 г. Екатеринбург: «Академкнига», 2005. С. 78–81.

Логинова В. Г., Селиванов И. А. Микотрофность растений в некоторых высокогорных растительных сообществах Гиссарского хребта // Микориза растений. Пермь.: Изд-во Пермского гос. пед. ин-та., 1975. С. 124–142.

Махонина Г. И. Начальные процессы почвообразования на отвалах Баженовского месторождения асбеста при их самозарастании // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1979. С. 82–101.

Селиванов И. А. Микосимбиотрофизм, как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М.: Наука, 1981. 230 с.

Селиванов И. А., Сюзева Н. Г. Влияние минеральных удобрений и извести на образование клубеньков и микоризы у красного клевера. Учен. зап. Перм. гос. пед. ин-та, 1970. № 80. С. 85–91.

Селиванов И. А., Шавкунова И. Ф. Микотрофность растений во флоре и в растительном покрове горы Ирмель // Микориза растений. Пермь.: Изд-во Пермского гос. пед. ин-та., 1971. С. 72–93.

Филимонова Е. И., Уманова Н. Е., Рябухин Э. А. Начальные этапы формирования растительности на гидроотвалах Шуралино-Ягодного месторождения россыпного золота // Биологическая рекультивация нарушенных земель: Материалы Междунар. совещ. Екатеринбург, 26–29 августа 1996 г. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. С. 238–247.

Чибрик Т. С., Нагибина Т. И., Рябкова Т. Е. О микотрофности растений на отвалах угольных разработок Урала // Растения и промышленная среда. Свердловск, 1980. С. 33–79.

РОЛЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ В РАЗВИТИИ ОПОРТУНИСТИЧЕСКИХ МИКОЗОВ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

А. А. Широких¹, А. Н. Огородников²

*¹ ГУ Зональный НИИСХ Северо-Востока
им. Н.В. Рудницкого, irgenal@mail.ru*

² ООО Ветеринарная клиника «Верный друг»

В настоящее время пристальное внимание медиков, ветеринарных врачей и микологов вызывает рост заболеваний человека и животных оппортунистическими микозами (Овчинников и др., 2007; Perfect, Schell, 1996; Hoog de et al., 2000), которые регистрируются у большинства видов домашних животных. Выявляется всё больше видов грибов, способных вызывать различные поражения кожи и волосяного покрова у домашних животных. Среди патологий у собак и кошек оппортунистические микозы – широко распространенная группа заболеваний.

Наблюдается рост не только числа и тяжести грибковых инфекций, но также расширения разнообразия микромицетов, выявляемых в качестве этиологических агентов. Потенциально патогенные грибы, в отличие от узко специализированной группы настоящих дерматофитов (*Microsporum* sp., *Trichophyton* sp.), практически повсеместно распространены во внешней среде и способны адаптироваться к самым разнообразным биотопам. Подавляющее число видов микромицетов, входящих в эту группу, являются обычными представителями грибных сообществ почвы и других природных сред. Основная их экологическая роль в экосистемах состоит в разложении органических соединений. Потенциально патогенные микромицеты экологически чрезвычайно лабильны, не имеют специфического хозяина и способны приживаться как на волосяном покрове животных, так и на коже человека. Эти виды микромицетов хорошо известны фитопатоологам, почвенным микробиологам и экологам, но не медикам и ветеринарным врачам. Некоторые микромицеты являются потенциально опасными аллергенами. Инфицированные собаки и кошки, как синантропные животные, могут представлять опасность и для заражения человека.

Основным резервуаром потенциально патогенных микромицетов является почва. Городские почвы, по сравнению с почвами сельской местности, характеризуются более благоприятным температурным режимом, нейтральной или щелочной реакцией, повышенным содержанием органического вещества. Поэтому в городских почвах создаются условия для развития микромицетов. В почвах и сопряженных средах было выделено более 50 видов грибов, относимых к оппортунистическим (Марфенина и др., 2002). По данным автора, среди изолированных микромицетов половина видов известны как потенциально патогенные и часто встречающиеся во внешней среде. Отмечается, что в городской среде содержание спор грибов в приземном слое воздуха может быть выше, чем в почве и составляет 60–80% от их общего числа в различные сезоны года (Марфенина, 2005).

Цель нашей работы – исследовать роль потенциально патогенных грибов в патогенезе дерматомикозов собак, а также изучить распространение оппортунистических грибов в почвах парка «Александровский сад», где часто производится выгул собак.

Исследования проведены в ветеринарной клинике «Верный друг» и лаборатории генетики НИИСХ Северо-Востока. За период с 2005 по 2007 гг. было обследовано 120 собак различного возраста и пола – представителей 19-ти пород. Диагноз устанавливали на основании анамнестических данных, результатов клинического обследования и лабораторных исследований. Состав микофлоры определяли методом посева клинического материала на питательный агар Сабуро. Образцы подстилки и почвы (0–2 см) на микологический анализ отбирали: 1 – на площадке выгула собак; 2 – возле детской площадки; 3 – в центральной части парка. Почвенные образцы высевали на агар Чапека со стрептомицином (100 мг/мл). Идентификацию микромицетов проводили по морфологическим и культуральным признакам.

В результате исследований установлено, что из клинического материала (шерсть, чешуйки кожи) у 90% собак с воспалением кожи и поражением волосяного покрова выделяются потенциально патогенные микромицеты. При микроропировании образцов наблюдали развитие мицелия и образование конидий непосредственно на волосе вблизи волосяной сумки и чешуйках кожи. Выявленные при посеве микромицеты были идентифицированы как *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus flavus*, *A. fumigates*, *A. niger*, *Acremonium kiliense*, *Fusarium oxysporum*, *Fonsecaea pedrosoi*, а также дрожжи – *Candida*, *Cryptococcus*, *Trichosporon*. Наиболее часто из клинического материала высевались *Alternaria alternata*, *Fonsecaea pedrosoi*, и дрожжи родов *Candida*, *Cryptococcus*. Практически у 95% обследованных животных при поражениях кожного и волосяного покровов, а также при раневых инфекциях обнаруживались оппортунистические микромицеты *A. alternata*, *F. pedrosoi*. Эти микромицеты (особенно *A. alternata*) широко распространены в наземных биогеоценозах и встречаются на многих видах растений, почве, подстилках, гниющей древесине. *A. alternata* известна как возбудитель заболевания растений, а у человека и животных, особенно при снижении иммунного статуса, она способна вызывать синусит, кератомикоз, подкожный феогифомикоз и инвазивные ин-

фекции (Саттон и др., 2001). Кроме того, при гиперсенсibiliзации к аллергенам этого микромицета может возникать атопический дерматит, проявляющийся как иммунологически неоднородная группа синдромов с одинаковыми клиническими проявлениями (Сергеева, 2002).

С целью выявления источника оппортунистических микромицетов в городской среде нами были обследованы почвы «Александровского сада» как наиболее излюбленного места выгула собак в г. Кирове. В целом комплекс микромицетов подстилок и почв парка «Александровский сад» похож на комплекс микромицетов почв, характерных для широколиственных лесов. Но в условиях городской среды (поступление органики в виде мусора, фекалий животных, пищевых отходов; более тёплый температурный режим, нейтральная реакция почвы) он существенно обогащён видами оппортунистических грибов. Наибольшая численность и видовое разнообразие микромицетов во всех образцах была представлена в подстилке, представляющей собой полуразложившийся лиственный опад (табл. 1). В подстилке с площадки для выгула собак обнаружено самое большое видовое разнообразие. Здесь выявлены возбудители хромомикоза – *Fonsecaea pedrosoi* и белой пьедры – дрожжеподобный гриб *Trichosporon* sp. (Аравийский и др., 2004), которые не встречались в других образцах подстилок.

Из всего разнообразия микромицетов, обнаруженных в подстилке образца № 1, только представителей рода *Penicillium* не относят к группе патогенных и условно патогенных грибов. В образцах подстилок из других мест отбора образцов видовое разнообразие микромицетов было несколько меньше, но здесь также обнаруживались оппортунистические грибы.

Непосредственно в почве численность ниже, а количество обнаруживаемых видов меньше, чем в подстилках. Но здесь также обнаруживаются потенциально патогенные микромицеты. Особенно следует отметить постоянное присутствие *A. alternata*. По численности микромицетов и количеству видов почва площадки для выгула собак существенно отличается от других мест отбора образцов. В почвенном образце № 1 обнаружена численность 64×10^4 КОЕ/г и выявлено 9 видов микромицетов, что в 1,5–2 раза больше, чем в других почвенных образцах.

Таким образом, под влиянием антропогенной нагрузки почвы парка «Александровский сад», а возможно, и других парков города являются резервуаром потенциально патогенных грибов. Существенный вклад в рост заболеваемости животных вносит и снижение иммунитета, обусловленное загрязнением городской среды. Находясь во время выгула в приземном слое воздуха, организм животного получает, по сравнению с человеком, значительно больше поллютантов, что не может не сказаться на его иммунном статусе.

**Численность и видовой состав микромицетов в подстилке и почве
парка «Александровский сад»**

№ образца		Численность грибных зачатков, 10^4 КОЕ/г	Видовой состав микромицетов
1	подстилка	450	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Trichosporon sp.</i> , <i>Candida sp.</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>Phialophora sp.</i> , <i>Acremonium kiliense</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. fumigatus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Humicola sp.</i> , <i>Chrysosporium sp.</i> , <i>Fonsecaea pedrosoi</i> , <i>Paecilomyces variotii</i> , <i>Mucor sp.</i> , <i>Scopulariopsis sp.</i> , <i>Trichoderma viride</i> . Всего 18 видов.
	почва	64	<i>A. alternata</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Candida sp.</i> , <i>Chrysosporium sp.</i> , <i>Verticillium sp.</i> , <i>Phoma sp.</i> , <i>Acremonium sp.</i> Всего 9 видов
2	подстилка	310	<i>A. alternata</i> , <i>C. herbarum</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>P. thomii</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Candida sp.</i> , <i>Chrysosporium sp.</i> , <i>Verticillium sp.</i> , <i>Phoma sp.</i> , <i>Acremonium sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i> , <i>Mucor sp.</i> , <i>Monocillium sp.</i> Всего 13 видов.
	почва	32	<i>A. alternata</i> , <i>A. flavus</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>P. chrysogenum</i> , <i>Humicola sp.</i> , <i>Verticillium sp.</i> Всего 6 видов
3	подстилка	298	<i>A. alternata</i> , <i>C. sphaerospermum</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Candida sp.</i> , <i>Chrysosporium sp.</i> , <i>Verticillium sp.</i> , <i>Phoma sp.</i> , <i>Acremonium sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i> , <i>Mucor sp.</i> , <i>Absidia corymbifera</i> , <i>Monocillium sp.</i> Всего 13 видов.
	почва	34	<i>A. alternata</i> , <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> , <i>Penicillium sp.</i> , <i>P. chrysogenum</i> , <i>Paecilomyces lilaceum</i> , <i>Verticillium sp.</i> Всего 7 видов

Литература

1. Аравийский Р. А., Клишко Н. Н., Васильева Н. В. Диагностика микозов. С-Пб: изд. Дом СПбМАПО, 2004. 186 с.
2. Марфенина О. Е., Иванова А. Е., Кулько А. Б., Иванушкина Н. Е., Кожевин П. А. Особенности распространения оппортунистических грибов во внешней среде // I съезд микологов России. М.: Национальная академия микологии, 2002. С. 68.
3. Марфенина О. Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005. 195 с.
4. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М.: Мир, 2001. 468 с.
5. Сергеева Е. Л. Атопический дерматит при сенсibilизации к антигенам грибов // I съезд микологов России. М.: Национальная академия микологии, 2002. С. 373–374.
6. Овчинников Р. С., Маноян М. Г., Макарова Е. Ю., Гайнулина А. Г., Панин А. Н. Оппортунистические микозы животных // Успехи медицинской микологии: Мат. 5-го Всерос. конгр. по медицинской микологии. М.: Национальная академия микологии, 2007. С. 320–323.
7. Hoog de G. S., Guarro J., Gene J., Figueras M. J. Atlas of clinical fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures / Universitat Rovira i Virgili, 2000. 1126 p.

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГРИБОВ В РИЗОСФЕРЕ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ

Е. В. Товстик, Е. Арзамасова, О. В. Мерзаева, И. Г. Широких
ГУ Зональный НИИСХ Северо-Востока
им. Н. В. Рудницкого РАСХН

Клеверный пласт традиционно считается отличным предшественником озимых зерновых, картофеля и других сельскохозяйственных культур. Однако в последние годы из-за сильного поражения корневыми гнилями многолетние клевера стали накопителями фузариозной инфекции. Причиной тому являются грибы рода *Fusarium*, которые способны проникать в корневую систему и нижнюю часть стебля растения. При этом нарушаются жизненные функции растения, так как происходит закупорка сосудов мицелием гриба, увядание растения и в конечном итоге его гибель (3).

Одним из перспективных методов защиты растений от болезней является создание устойчивых сортов. При этом важной частью селекционного процесса является объективная оценка исходного материала на устойчивость к фузариозной инфекции, получить которую можно в результате изучения взаимодействия паразита с растением-хозяином, т. е. с применением искусственного инфекционного фона (1). Для создания искусственного инфекционного фона в почву до посева вносится зерносмесь (60 г/кв.м), инфицированная грибами *F.culmorum*, *F.oxysporum*, *F.avenacium* в равных соотношениях по массе. Вариант без внесения инфекционного инокулюма служит контролем.

Целью нашей работы была сравнительная оценка количества грибов в ризосферной почве и в корнях клевера лугового Дымковский при выращивании на искусственном инфекционном фоне и в контроле.

Образцы корней с почвой для анализа отбирали в полевом опыте отдела многолетних трав Зонального НИИСХ Северо-Востока. Схема опыта включала следующие варианты: Посев клевера лугового 2005 г.: контроль (вар. 1) и инфекционный фон (вар. 2). Посев клевера лугового 2006 г.: контроль (вар. 3) и инфекционный фон (вар. 4 и вар. 5). В варианте 5 семена до посева дополнительно были обработаны суспензией (10^7 КОЕ/мл) клубеньковых бактерий *Rhizobium leguminosarum* bv. *trifolii* штамм 348а. Для сравнения количественный учёт микромицетов проводился также в образцах неризосферной почвы, отобранных на глубину корнеобитаемого слоя.

Для анализа использовали свежие образцы. В стерильных условиях с помощью скальпеля и пинцета осторожно счищали излишки почвы с корней, оставляя лишь слой, не превышающий по толщине 3 мм. Затем стерильно вырезали сегменты корней (на 2–3 см ниже шейки корня). Навеску (2 г) корней с прилипшей к ним почвой помещали в 100 мл стерильной водопроводной воды

и взбалтывали 3–5 мин со стерильными металлическими отбойниками. Из полученной суспензии (ризосфера) извлекали корни. Для получения образца ризопланы отмытые корни стерильно растирали в ступке и доводили объём гомогената до 100 мл стерильной водой. Сухую массу корней и почвы определяли гравиметрически после фильтрования через бумажный фильтр и высушивания при 105 °С.

Общее количество мицелия и спор грибов определяли прямым методом с использованием люминесцентного микроскопа «Биомед 2». Препараты для микроскопии готовили по общепринятой методике (2). Для окраски препаратов использовали раствор калькофлуора белого 1: 10000. Просматривали по 100 полей зрения для каждого образца.

Расчет количества клеток спор и мицелия на 1 г субстрата проводили по формуле:

$$N = \frac{S_1 \cdot a \cdot n}{v \cdot S_2 \cdot c}, \text{ где}$$

N – число клеток (длина мицелия, мкм) на 1 г субстрата;

S_1 – площадь препарата (мкм²);

a – количество клеток (длина мицелия, мкм) в одном поле зрения (усреднение производится по всем препаратам);

n – показатель разведения почвенной суспензии (мл);

v – объём капли, наносимой на стекло (мл);

S_2 – площадь поля зрения микроскопа (мкм²);

c – навеска почвы или корней (г).

Определение длины мицелия грибов в образцах корней растений, выращенных на инфекционном фоне, показало, что у растений второго года жизни имеется тенденция (105,7 м/г), а у растений клевера третьего года жизни – существенное повышение (172,7 м/г) содержания грибного мицелия в корневой ткани по сравнению с контрольными растениями (79,6 и 58,2 м/г соответственно). По численности спор наиболее существенные различия отмечены между вариантами растений второго года жизни ((6,6–10,2)×10⁸ спор/г) и третьего ((1,4–2,6)×10⁸ спор/г), а не между контрольными и искусственно инфицированными растениями.

Содержание грибного мицелия (23,5–30,0 м/г) и спор ((0,6–2,3)×10⁸ спор/г) в неризосферной почве было существенно ниже, чем в образцах ризосферной почвы, отмытой с поверхности корней. Так, длина мицелия в почве всех вариантов искусственно созданного инфекционного фона, на порядок (119–199 м/г) превышала значения, установленные для почвы, лишённой корней. Различия по содержанию грибного мицелия в ризосферной почве клевера второго года жизни, в зависимости от инфекционного фона, ещё не прослеживались (196,4–235,0 м/г), тогда как в ризосфере растений третьего года жизни длина грибного мицелия в контроле оказалась в 4 раза ниже (49,3 м/г), чем на инфекционном фоне (199,1 м/г). В отношении грибных спор в этих вариантах выявлена обратная зависимость: отсутствие достоверных различий на третий год (2,9–4,0×10⁸ спор/г), в то время как на втором году жизни растений их ризо-

сфера по содержанию грибных спор отличалась в 3 раза: $6,3 \times 10^8$ спор/г в контроле, $21,6 \times 10^8$ спор/г на инфекционном фоне.

Дополнительная обработка семян клевера клубеньковыми бактериями перед посевом (вар. 5) привела к снижению количества грибных пропагул, обнаруженных как в корневой ткани, так и в ризосферной почве растений клевера лугового, по сравнению с необработанными растениями на инфекционном фоне (рис.). Примечательно, что в результате бактеризации семян в ризоплане снизилось количество как мицелия (со 105,7 м/г до 51,6 м/г), так и спор ((с 6,6 до $4,6 \times 10^8$ спор/г), тогда как в прикорневой почве снизилось только содержание мицелия (со 199,1 до 119,0 м/г), а количество спор, напротив, увеличилось ((с 2.9 до 4.0) $\times 10^8$ спор/г). Это говорит о возможности индуцировать перестройки в популяционной структуре почвенных микромицетов путём интродукции в фитопатосистему клубеньковых бактерий.

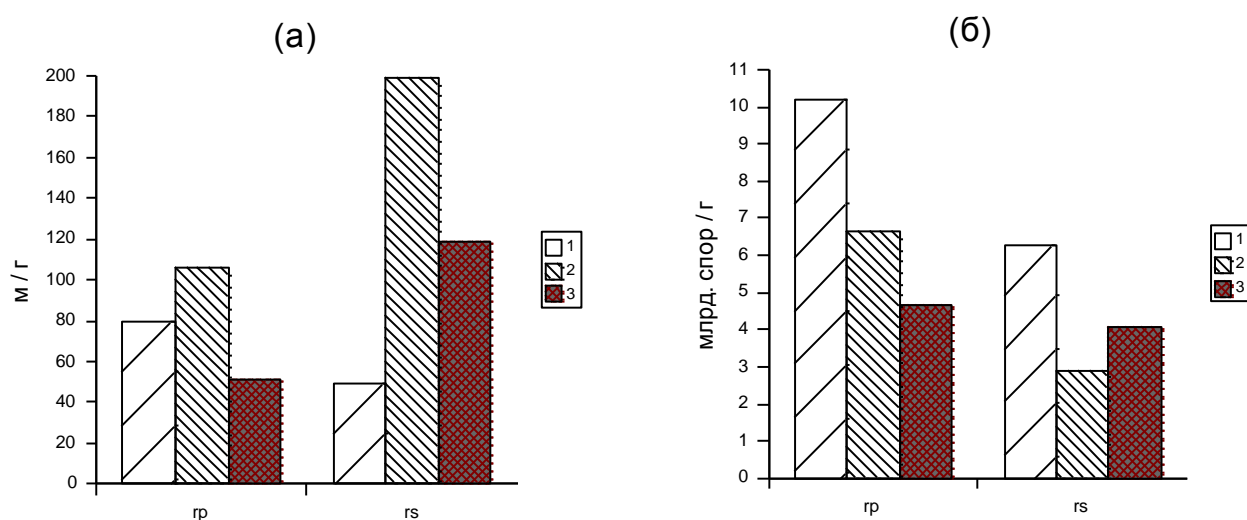


Рис. Длина мицелия (а) и число спор (б) грибов в ризоплане (rp) и в ризосфере (rs) растений клевера лугового в контроле (1), на инфекционном фоне (2); на инфекционном фоне с дополнительной бактеризацией семян *Rhizobium* (3).

Таким образом, с использованием прямого люминесцентного метода выявлены существенные различия в плотности заселения корней и ризосферной почвы клевера лугового грибами, обусловленные выращиванием растений в условиях искусственно созданного инфекционного фона. Показана принципиальная возможность направленной регуляции процессов инфицирования клевера лугового путём бактеризации семян клубеньковыми бактериями.

Литература

1. Методические рекомендации по изучению устойчивости кормовых культур к возбудителям грибных болезней на полевых искусственных инфекционных фонах/ Сост.: Н. М. Пуц, Н. В. Разгуляева, Н. Ю. Костенко, Л. Ф. Соложенцева. М.: ВНИИК им. В. Р. Вильямса, 1999. 39 с.
2. Методы почвенной микробиологии и биохимии: Учеб. пособие / Под ред. Д. Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
3. Полякова Н. Ю. Возбудители корневых гнилей клевера и их антагонисты // Защита и карантин растений. 2002. № 8. С. 34–35.

ВЗАИМООТНОШЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИ АКТИВНОГО ГРИБА РОДА *TRICHODERMA* И ВЫСШЕГО РАСТЕНИЯ

Е. А. Сичкарук¹, Е. В. Долинская², О. Л. Песегова³

¹ИЕиГН ФГУО ВПО «Сибирский федеральный университет»,
lylka1982@mail.ru

²ИЕиГН ФГУО ВПО «Сибирский федеральный университет»,
Ivgeniya85@mail.ru

³ИЕиГН ФГУО ВПО «Сибирский федеральный университет»

Все стадии жизни растений от прорастания семян до разложения остатков в большей или меньшей степени связаны с деятельностью бактерий, грибов. Значительная численность фитопатогенных микроорганизмов в прикорневой зоне создает повышенный риск заболевания, а усиленная конкуренция непатогенных популяций, напротив, снижает этот риск.

Взаимодействия растений с симбиотическими и полезными ризосферными микроорганизмами играют важную роль в развитии растений, обеспечивая их соответствующим питанием и регуляторами роста, защищая от патогенных микроорганизмов, адаптируя к стрессам.

Для повышения почвенного плодородия и продуктивности культурных растений, защиты их от фитопатогенной микрофлоры и вредителей, повышения качества урожая, снижения норм внесения минеральных удобрений и пестицидов широкое применение получил достаточно большой спектр биопрепаратов на основе микроорганизмов-антагонистов.

Ведущее место среди агентов биологической борьбы со многими фитопатогенными микроорганизмами занимают препараты, созданные на основе грибов рода *Trichoderma* (Сейкетов, 1982). Установлено, что грибы рода *Trichoderma* способны паразитировать на широком круге патогенных и сапрофитных грибов. Разные виды грибов рода *Trichoderma* в процессе жизнедеятельности выделяют токсические вещества, обладающие антибиотическими антигрибными и антибактериальными свойствами. В основе их действия лежит механизм вмешательства в биосинтез белка или хитина, происходящие в клетках фитопатогенов. Изучение антагонистических свойств гриба рода *Trichoderma* представляет большой интерес в связи с выяснением характера влияния этих грибов на отдельные представители микрофлоры, а также для использования их в борьбе с различными фитопатогенными организмами (Шумако, Гусев, Федорин, 1974; Буров, Сазонов, 1987; Твердюков, Николаев, Ющенко, 1993).

Продуцируя биологически активные вещества, грибы рода *Trichoderma* оказывают положительное влияние на метаболизм растений, способствуют их росту и развитию.

Целью работы было выявить влияние спор гриба рода *Trichoderma* на рост и развитие пшеницы. В качестве объектов исследования использовались растения пшеницы селекционной линии КС–15 и сорта Тулунская–12, которые отличались по продуктивности. Растений выращивали на керамзите в условиях светокультуры и в условиях естественного освещения. Споры гриба *Trichoder-*

та вносили методом опудривания семян до полного их насыщения, титр 10^8 . Контролем служил вариант, где семена не подвергались обработке спорами данного гриба.

Действие микроорганизмов-антагонистов оценивали по ряду показателей: по количественному составу микрофлоры корневой зоны пшеницы, инфицируемости корней, по количеству листьев, по поверхности листьев, по длине корневой системы и надземной части, по накоплению сухой и сырой биомассы, объему и поверхности корневой системы, содержанию хлорофилла, по изменению термоиндуцированных изменений флуоресценции хлорофилла (ТИНУФ).

Результаты опытов показали, что у растений, семена которых были обработаны спорами гриба *Trichoderma*, все исследуемые показатели выше по сравнению с контрольными растениями независимо от условий выращивания. Установлено, что споры данного гриба оказывают положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян пшеницы (рис. 1).

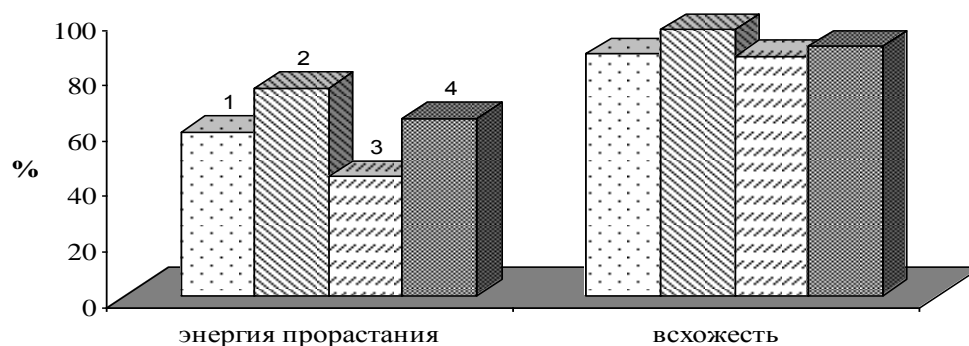


Рис. 1. Влияние спор гриба *Trichoderma* на энергию прорастания и всхожесть растений пшеницы, выращенной в условиях светокультуры.

1 – селекционная линия КС–15, необработанная спорами гриба *Trichoderma*;

2 – селекционная линия КС–15, обработанная спорами гриба *Trichoderma*;

3 – сорт Тулунская–12, необработанный спорами гриба *Trichoderma*;

4 – сорт Тулунская–12, обработанный спорами гриба *Trichoderma*

Анализ динамики увеличения надземной части и биомассы растений пшеницы показал, что опытные растения растут и набирают биомассу быстрее, чем растения в контрольном варианте. Наиболее выраженное действие триходермы проявляется на таких показателях, как сырая биомасса и длина надземной части (рис. 2).

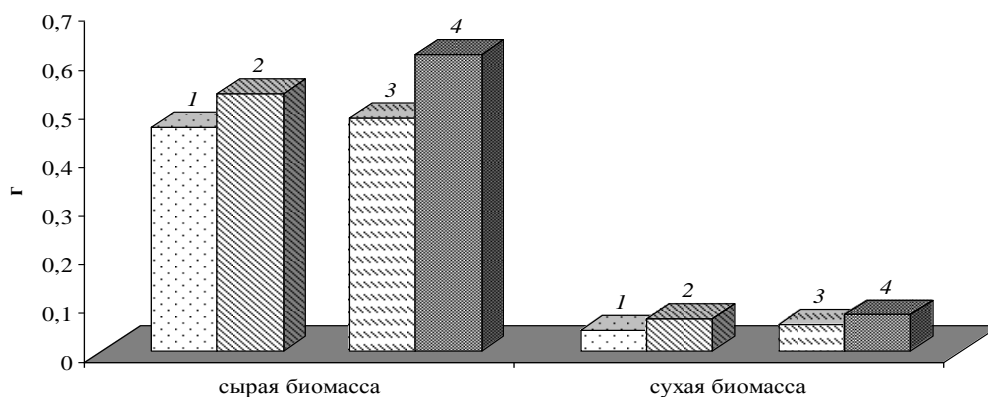


Рис. 2. Влияние спор гриба *Trichoderma* на биомассу растений пшеницы, выращенной в условиях светокультуры.

- 1 – селекционная линия КС–15, необработанная спорами гриба *Trichoderma*;
 2 – селекционная линия КС–15, обработанная спорами гриба *Trichoderma*;
 3 – сорт Тулунская–12, необработанный спорами гриба *Trichoderma*;
 4 – сорт Тулунская–12, обработанный спорами гриба *Trichoderma*

Обработка семян спорами гриба-антагониста *Trichoderma* способствовала повышению содержания углеводов и белков у исследуемых растений обоих сортов.

Данные по влиянию триходермы на содержание хлорофиллов а и в и их соотношение в условиях светокультуры показали, что общее содержание хлорофилла больше у опытных растений (табл. 1).

Было установлено, что споры гриба рода *Trichoderma* увеличивают фотосинтетическую поверхность листовой пластинки растений пшеницы сорта Тулунская–12 и селекционной линии КС–15.

Фотосинтетический аппарат растений пшеницы, семена которых были обработаны спорами гриба *Trichoderma*, был более устойчив к нагреванию; изменялось соотношение гранальной и агранальной структур хлоропластов в сторону увеличения первых, а также отмечен более интенсивный захват световой энергии фотосистемой II.

Антагонистический характер взаимоотношений триходермы с естественной микрофлорой зависел от свойств представителей и условий среды. Споры гриба рода *Trichoderma* снижали численность бактерий, актиномицетов, грибов в ризосфере растений, однако на численность азотфиксирующих микроорганизмов, необходимых для жизнедеятельности растений, влияли неоднозначно. Споры гриба незначительно снижали численность азотфиксирующих микроорганизмов в ризосфере растений пшеницы сорта Тулунская-12, выращенной в условиях светокультуры. В ризосфере пшеницы селекционной линии КС-15 количество данных микроорганизмов увеличивалось по сравнению с контролем, в условиях естественного освещения триходерма повышала численность азотфиксаторов в ризосфере обоих сортов исследуемых растений. *Trichoderma* сдерживает развитие патогенной микробиоты и способствует росту микроорганизмов, необходимых для нормального роста и развития растений, однако, это

зависит от свойств используемого штамма и правильного подбора титра, в противном, случае, гриб может проявлять свои антагонистические свойства по отношению к полезной микрофлоре.

Таблица 1

Влияние спор гриба *Trichoderma* на содержание зеленых пигментов в растениях пшеницы

Сутки	Сорта	Содержание хлорофилла а, %	Содержание хлорофилла b, %	Содержание общего хлорофилла, %	Отношение хлорофилла а к хлорофиллу b, %
15	Контроль				
	Тулунская-12	0,032±0,002	0,014±0,001	0,05	2,29
	КС-15	0,029±0,001	0,011±0,002	0,04	2,64
	Опыт				
	Тулунская-12	0,052±0,003	0,025±0,002	0,08	2,08
	КС-15	0,041±0,003	0,019±0,002	0,06	2,16
30	Контроль				
	Тулунская-12	0,068±0,001	0,044±0,001	0,11	1,55
	КС-15	0,049±0,003	0,031±0,001	0,08	1,58
	Опыт				
	Тулунская-12	0,078±0,003	0,065±0,003	0,14	1,15
	КС-15	0,071±0,001	0,054±0,02	0,13	1,31

Выделяя биологически активные вещества, *Trichoderma* положительно влияет на метаболизм растений, что положительно сказывается на их росте и развитии. Было показано, что опытные растения быстрее набирают биомассу, раньше переходят к созреванию и по многим физиолого-морфологическим параметрам превосходят контрольные.

Литература

Биологические средства защиты растений // Сборник статей // Под ред. Шумакова Е. М., Гусева Г. В., Федорина Н. С. М., Колос. 1974.

Буров В. Н., Сазонов А. П. Биологически активные вещества в защите растений // Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. М., Агропромиздат. 1987.

Сейкетов Г. Ш. Грибы рода *Trichoderma* и их использование в практике. Алма-Ата., Наука. 1982. С. 218.

Твердюков А. П., Николаев П. В., Ющенко Н. Н. Триходермин // Защита растений. 1993. № 6. С. 40.

ОТБОР СВОБОДНОЖИВУЩИХ ДИАЗОТРОФОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Т. В. Григорьева, Е. Г. Иванова

Казанский государственный университет, dea_katrin@mail.ru

Попадание органических загрязнений в почву оказывает стрессовое воздействие на естественный биоценоз и приводит к дисбалансу биогенных элементов, в особенности вызывает недостаток азота. В сельском хозяйстве хорошо изучены и применяются свойства азотфиксирующих микроорганизмов. В работах многих исследователей (Муромец и др., 1997; Sharma et al., 1995) показано, что азотфиксирующие микроорганизмы в результате своей деятельности продуцируют метаболиты, многие из которых являются биологически активными веществами и положительно влияют на рост сельскохозяйственных культур. Одним из важных свойств некоторых азотфиксаторов является способность подавлять рост фитопатогенных микроорганизмов, тем самым снимая угнетающее действие токсинов на растения (Боронин, 1997; Емцев, Мишустин, 2005). Микроорганизмы, оказывающие стимулирующее действие на рост растений, условно объединяются названием PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). Известны примеры преодоления токсического действия различных ксенобиотиков в присутствии PGPR (Huang et al., 2003), а также примеры повышения устойчивости растений к различным стрессовым факторам (Zhuang et al., 2007).

В связи с этим, цель данной работы – выделение и отбор штаммов diaзотрофов, перспективных с точки зрения повышения устойчивости растений к стрессовым условиям.

В данной работе исследовали азотфиксирующих микроорганизмов, адаптированных к углеводородному загрязнению на способность подавлять рост фитопатогенов. Из 24 изолятов, выделенных из нефтезагрязненной почвы на безазотистой среде Эшби, было отобрано 9 штаммов, обладающих высокой азотфиксирующей активностью (табл. 1).

Исследование антагонистической активности отобранных штаммов по отношению к грибным и бактериальным фитопатогенам проводили на среде КГА (картофельно-глюкозном агаре), учитывая зону подавления роста фитопатогена при совместном культивировании с азотфиксатором.

Практически все выделенные штаммы diaзотрофов проявляли антагонистическую активность в отношении гриба *Fuzarium solani*, при этом, наиболее активными были штаммы G1, G 15, G 17, G 20, зона подавления роста составила 20, 25, 45, 20 мм, соответственно (Табл. 2; рис. 1). По отношению к бактериальным фитопатогенам, антагонистическая активность выявлена только у трех исследуемых штаммов азотфиксаторов: G 1, G 17, G 20 (рис. 1), которые, таким образом, обладают широким спектром антагонистических способностей.

**Характеристика азотфиксаторов, выделенных
из нефтезагрязненной почвы на безазотистой среде Эшби**

штамм	Описание колонии	Азотфиксирующая активность нмоль $C_2H_4/5$ мл*ч
G1	Каплевидная, прозрачная желтого цвета, d 5мм.	1,2
G5	Каплевидная, с неровными краями, прозрачная, d 10мм.	0,89
G9	Слизистая, с неровными краями, выделяет коричневый пигмент, d 15мм.	2,5
G10	Слизистая, каплевидная, с неровными краями, молочного цвета, в центре морщинистая, d 15–30 мм.	1,4
G11	Слизистая, с неровными краями, выделяет желтый пигмент d 10 мм.	1,1
G15	Слизистая, прозрачного цвета, с уплотнением в середине, d10мм.	0,75
G17	Слизистая, прозрачная, с уплотнением в центре, d 4мм.	1
G20	Слизистая, края и форма не ровные, кремового цвета, d 7мм.	0,8
G21	Слизистая, каплевидная, кремового цвета, d 6мм	1,1

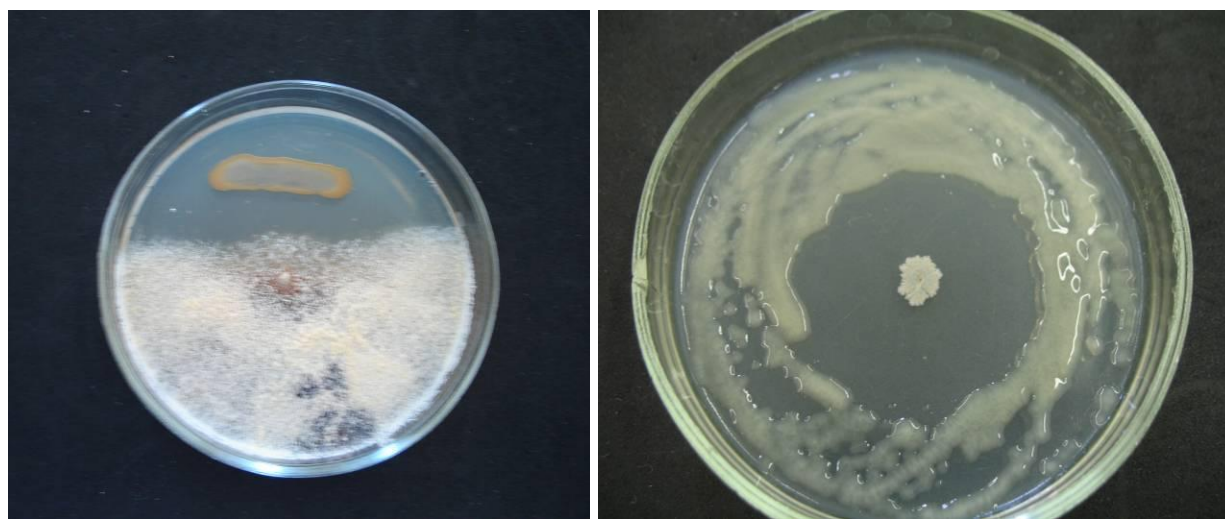


Рис. 1. Антагонистическая активность: А) штамма G1 по отношению к *Fuzarium solanii*; Б) штамма G17 по отношению к *Xantomonas compestris*

Антагонистическая активность азотфиксаторов по отношению к фитопатогенным микроорганизмам (зона подавления роста, мм)

штамм АФ	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Alternaria sambacinum</i>	<i>Fuzarium solanii</i>	<i>Erwinia sp.</i>	<i>Xantomonas compestris compestris</i>
G1	+ 43	+ 12	+ 20	+ 4	+ 7
G5	–	–	+ 2	–	–
G9	+ 8	+ 2	+ 6	–	–
G10	+ 3	+ 2	+ 2	–	–
G11	+ 3	–	+ 5	–	–
G15	+ 10	+ 10	+ 25	–	–
G17	+ 3	+ 4	+ 45	+ 8	+ 19
G20	+ 5	+ 5	+ 20	+ 2	+ 15
G21	–	–	+ 7	–	–

В результате проделанной работы создана коллекция адаптированных азотфиксирующих микроорганизмов, перспективных с точки зрения повышения устойчивости растений в условиях стресса, в частности при нефтяном загрязнении.

Литература

Боронин А. М. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas* способствующие росту и развитию растений // Соросовский образовательный журнал. 1998. № 10. С. 18–24.

Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2005. 445 с.

Муромец Е. М., Белавина Н. В., Миронова Т. Н., Каменева С. В. Синтез индолилуксусной кислоты сапрофитной бактерией *Agrobacterium radiobacter* // Микробиология. 1997. Т. 66. № 4. С. 506–513.

Huang X. D., El-Alawi Y., Penrose D. M., Glick B. R., Greenberg B. M. Multi-process phytoremediation system for removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from contaminated soils // Environ. Pollut. 2003. In press.

Sharma R. D., Pareek R. P., Chandra R. Residual effect of phosphate and *Rhizobium* inoculation in chickpea on succeeding maize and fodder sorghum // J.Indian Soc. Soil Sci. 1995. V. 43. N 4. С. 600–603.

Zhuang X., Chen J., Shim H., Bai Z. New advances in plant growth-promoting rhizobacteria for bioremediation // Environment International. 2007. Vol. 33. N. 3. P. 406–413.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS* НА ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЕ

А. А. Лукаткин, С. А. Ибрагимова, В. В. Ревин
Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева,
ussr1960@yandex.ru

Техногенная нагрузка на почву, интенсивность которой имеет тенденцию к возрастанию, оказывает негативное влияние на функционирование агроэкосистем. Одним из ведущих факторов, ухудшающих агроэкологические свойства почв, является их загрязнение различными ксенобиотиками и различными отходами промышленных производств. Одним из таких отходов является послеспиртовая барда, образуемая при производстве этилового спирта из зернового сырья. Существуют немногочисленные технологии переработки барды, но они не позволяют в полной степени утилизировать её. Развитие биотехнологических способов защиты сельскохозяйственных растений от болезней связано с разработкой новых биопрепаратов, не только функционально эффективных, но и экологически безопасных как для человека, так и для почвенной микробиоты (Логинов, 2004).

В настоящее время актуальным способом борьбы с фитопатогенной микрофлорой является использование ризобактерий, обладающих способностью активно заселять ризосферу и ризоплану растений, используя питательные вещества, поставляемые растениями в составе корневых экзометаболических веществ (Karulnik, 1996). Бактерии рода *Pseudomonas* – одна из наиболее изученных групп микроорганизмов с точки зрения объектов биологического контроля почвенных фитопатогенов (Логинов, 2004, Смирнов, Киприанова, 1990) и обладающих совокупностью полезных для растений свойств.

Такие бактерии способны контролировать развитие фитопатогенов в ризосфере растений как за счет конкуренции за экологическую нишу – источники углерода и энергии (Lugtenberg, 1999), так и продуцируя различные антифунгальные метаболиты (Thomashow, Weller, 1996) или гидролитические ферменты, разрушающие клеточные стенки грибов. За последние десятилетия учеными обнаружены и выделены новые метаболиты бактерий рода *Pseudomonas*, обладающих фунгицидной активностью, такие, как фуранон, меркапто-4-формилкарбостирил и другие (Shoji, 1990).

Широкомасштабное использование в сельском хозяйстве биопрепаратов на основе бактерий рода *Pseudomonas* сдерживается отсутствием стандартных технологий их производства.

Выходом из данного положения может стать реализация технологий комплексного использования отходов спиртового производства, в частности – послеспиртовой барды, которая представляет большой интерес в качестве питательной среды для культивирования микроорганизмов. При этом решается задача безотходной технологии этилового спирта и проблема получения эффективных и экономически рентабельных биопрепаратов на основе ризосферных псевдомонад.

Барда характеризуется высокой кислотностью. Целью данной работы являлось изучение влияния скорости перемешивания на динамику накопления биомассы бактериями *Pseudomonas aureofaciens*.

Исходным посевным материалом служили бактерии *Pseudomonas aureofaciens*, выращенные на скошенном питательном агаре. Выращивание инокулята проводили в колбах Эрленмейера объемом 250 мл с 100 мл питательной среды следующего состава (г/л): сахароза – 20, пептон – 10, дрожжевой экстракт – 5; при 150 об/мин и температуре 25–26°C в течение 1 суток. Глубинное культивирование осуществляли в колбах Эрленмейера объемом 250 мл со 100 мл жидкой фракции барды при 25–26°C и 150 об/мин в течение 27 часов.

В исследуемых условиях максимальное количество бактериальной биомассы образовывалось при скорости вращения качалки 150 об/мин и через 23 час культивирования и составляло 14.8 г/л. В течение всего времени культивирования содержание биомассы находилось практически на одном уровне (табл. 1).

Таблица 1

Динамика содержания биомассы бактерий рода *Pseudomonas* при культивировании на барде с рН=4.3

Время культивирования, часы	Динамические условия				Статические условия
	100 об/мин	150 об/мин	180 об/мин	220 об/мин	
2	3.08±0.1	11.72±0.4	0.5±0.02	4.1±0.1	5.52±0.1
17	3.86±0.1	13.16±0.4	6.02±0.2	5±0.1	7.78±0.2
19	4.58±0.1	13.88±0.4	7.31±0.2	4.96±0.1	8.66±0.2
21	7.04±0.4	13.9±0.4	10.35±0.5	4.94±0.1	9.34±0.3
23	9.08±0.5	14.82±0.4	8.25±0.2	6.12±0.2	9.48±0.3
25	8.08±0.4	13.28±0.4	7.08±0.2	5.9±0.1	5.6±0.2
27	7.16±0.4	5.78±0.2	6.08±0.2	4.7±0.1	5.1±0.2

При 100 об/мин максимальное количество биомассы наблюдалось также через 23 часа культивирования, но значение 39% меньше, чем через такой же промежуток времени в предыдущем варианте.

Увеличение скорости перемешивания до 180 и 220 об/мин привело к снижению максимума биомассы на 31% и 59% соответственно, чем в варианте при 150 об/мин.

В статических условиях максимальное количество биомассы также отмечено через 23 часа роста бактерий, при этом практически равнялось результатам, полученным при 100 и 180 об/мин.

Таким образом, с целью получения максимального количества биомассы культивирования *Pseudomonas aureofaciens* на послеспиртовой барде следует проводить при скорости вращения качалки 150 об/мин.

Литература

Логинов О. Н. Новые микробиологические препараты для сельского хозяйства и восстановления окружающей среды // Автореф. дисс... канд. биол. н. Щелково: Ин-т биологии Уфим. науч. центр РАН. – 2004. 48 с.

Смирнов В. В, Киприанова Е. А., Бактерии рода *Pseudomonas*. Киев: Наук. Думка, 1990. 264 с.

Kapulnik Y. Plant growth promotion by rhizosphere bacteria // Plant Root the hidden half. Edited by Waisel Y., Eshel A., Kafkafi U. / Marcel Dekker Ink. New York, Basel, Hong Kong 1996. P. 769–780.

Lugtenberg B.J.J., Dekkers J.C. What makes *Pseudomonas* bacteria rhizosphere competent? // Environ. Microbiol. 1999. V. 1. P. 9–13.

Shoji J., Hino H., Terui Y., Kikuchi J., Hattori t., Ishii K., Matsumoto K., Yoshida T. Isolation of azomycin from *Pseudomonas fluorescens* 2–79 // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1993. V. 37. P. 388–392.

Thomashow L. S., Weller D. M. Current concepts in the use introduced bacteria for biological disease control mechanism and antifungal metabolites // Plant Microbe Interactions. Ed. By Stacey G., Keen N. / New York: Chapman and Hall. 1996. V. 1. P. 187–235.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ САМООЧИЩЕНИЯ ОЗЕР ЮЖНОЙ ЧАСТИ КЕНОЗЕРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

С. А. Забелина, Т. Я. Воробьева, Л. С. Широкова
Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск,
svetzabelina@rambler.ru

В решении проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов значительную роль играют гидробиологические исследования, включающие изучение процессов первичной продукции и деструкции органического вещества, характеризующих самоочищающую способность водных экосистем. Одним из важнейших элементов самоочищения в природных водоемах является их бактериальное сообщество, которое осуществляет ассимиляцию взвешенного автохтонного и аллохтонного органического вещества. Микробиологические показатели являются наиболее чувствительными и информативными в системе гидробиологического мониторинга, а структура микробных сообществ экосистем – интегральным показателем их экологического состояния.

Кенозерский национальный парк (КНП) охватывает территории, уникальные по-своему местоположению и природным характеристикам. Здесь проходит граница Балтийского кристаллического щита и Русской платформы, водораздел между бассейнами Белого и Балтийского морей, с чем связано своеобразие гидрологической сети и распространение гидробионтов. Территория Парка имеет развитую гидрографическую сеть и насчитывает около 150 различных по площади озер. В литературе содержатся немногочисленные сведения об исследованиях озер КНП. Наиболее изученным в Лекшмозерской группе озер является оз. Лекшмозеро. Летом 1996 г. произошла массовая гибель рыбы в Лекшмозере. Для выяснения причин массовой гибели рыбы привлекались специалисты многих научных учреждений. В результате появились публикации,

характеризующие состояние водной среды крупных водоемов КНП (Калинкина, Тимакова, 2000; Тимакова, Калинкина, 2000). Авторы отмечают антропогенную трансформацию экосистем крупных озер (Кенозера и Лекшмозера), несмотря на то, что озера находятся на территории охраняемой зоны.

Целью настоящего исследования было изучение роли бактериопланктона в процессах самоочищения озер Кенозерского национального парка, находящихся на водоразделе.

В работе представлены результаты исследований озер Лекшмозеро, Вильно (бассейн Белого моря), Масельгское (бассейн Балтийского моря), проведенных в марте и июле 2007 г. Отбор проб выполнялся с борта лодки батометром Нискина. Микробиологические исследования включали: определение количества эвтрофных бактерий (ЭБ) на рыбопептонном агаре (РПА), гетеротрофных бактерий (ГБ) на среде Горбенко (РПА:10), олиготрофных бактерий (ОБ) на голодном агаре. Определение интенсивности продукционно-деструкционных процессов проводилось кислородным методом Винберга (Кузнецов, Дубинина, 1989; Руководство..., 2003).

Исследование количественного содержания различных эколого-трофических групп гетеротрофных бактерий в воде озер в целом показало их невысокую численность, что обусловлено низкой концентрацией органических веществ и биогенных элементов. В летнюю межень максимальные величины исследованных эколого-трофических групп бактерий на глубоководной станции оз. Лекшмозера выявлены в зоне термоклина, где происходит накопление неразложившегося органического вещества. Количество эвтрофных бактерий, гетеротрофов на среде Горбенко и олиготрофных бактерий составило 2040, 4880 и 10400 КОЕ/мл соответственно, в то время как в поверхностном горизонте количество данных групп бактерий было 160, 160 и 240 КОЕ/мл соответственно. В прибрежной зоне наибольшее количество бактерий наблюдалось в поверхностном горизонте (210, 480 и 920 КОЕ/мл соответственно), уменьшаясь с глубиной в 2–3 раза.

В эколого-трофической структуре преобладали олиготрофные бактерии, превышая по численности эвтрофные бактерии в 3–30 раз в Лекшмозере, в 3–28 раз в оз. Масельгском, в 3–12 раз в оз. Вильно. Полученные данные свидетельствуют об обеспеченности органическими соединениями различного происхождения экосистем озер и об активной самоочищающей деятельности бактериопланктона. Район в северо-западной части оз. Масельгское (Пежехерье), практически не испытывающий антропогенного влияния, характеризуется минимальными концентрациями всех групп бактерий (ЭБ 20–140, ГБ 20–280, ОБ 120–410 КОЕ/мл), соотношение численности данных групп бактерий составило всего 1.2–3 раза.

В зимнюю межень численность гетеротрофных и олиготрофных бактерий в озерах была на порядок ниже, чем в летний период (ГБ 80–420, ОБ 10–940 КОЕ/мл), что указывает на завершение преобразования легкоокисляемого органического вещества в конце зимней межени.

Количественное содержание эвтрофных бактерий, наблюдаемое в оз. Лекшмозеро не превышает аналогичных показателей, полученных в 1997 г.

(Тимакова, Калинкина, 2000), что свидетельствует о стабильности состояния экосистемы озера. В целом, микробиологические показатели в исследованных озерах характерны для чистых вод.

Важный показатель состояния экосистемы – соотношение продукционно-деструкционных процессов. Зимой процессы первичной продукции практически не идут, когда подо льдом и покрывающим его слоем снега фотосинтез фитопланктона прекращается. Процессы деструкции органического вещества в данный период проходили активно. Максимальные значения данного показателя отмечены в оз. Лекшмозеро ($21.38 \text{ мг С/м}^3 \cdot \text{сут}$), минимальные значения зафиксированы в озере Масельгское ($15.54 \text{ мг С/м}^3 \cdot \text{сут}$).

В летний период, когда условия, определяющие скорость протекания процессов фотосинтеза, наиболее благоприятны, идет интенсивное образование первичной продукции фитопланктоном и, соответственно, разложение органического вещества, позволяющее водоемам находиться в состоянии экологического равновесия. Наибольшие показатели первичной продукции отмечены в оз. Вильно ($262.5 \text{ мг С/м}^3 \cdot \text{сут}$), наименьшие – в озере Масельгское ($26.8 \text{ мг С/м}^3 \cdot \text{сут}$). Деструкционные процессы более активно протекали в оз. Лекшмозеро ($207.4 \text{ мг С/м}^3 \cdot \text{сут}$), наиболее низкой скоростью характеризовалось оз. Вильно ($96 \text{ мг С/м}^3 \cdot \text{сут}$). Коэффициент самоочищения в данный период в озерах Лекшмозеро и Масельгское был менее 1, в озере Вильно, характеризующемся максимальными значениями первичной продукции и минимальными - деструкции органического вещества, данный показатель достиг значения 2.7. Таким образом, в озерах Лекшмозеро и Масельгское активно идут процессы самоочищения. В мелководном озере Вильно, фотический слой которого практически соответствует средней глубине, органическое вещество, образованное в процессе фотосинтеза в период открытой воды, не полностью претерпевает деструкцию и оседает на дно, о чем свидетельствует значительный слой иловых масс. Преобладание продукционных процессов над деструкционными характерно для озер, способных к быстрому накоплению органического вещества и, соответственно, более уязвимых к процессам эвтрофирования. В зимний период, при отсутствии продукционных процессов, идет аэробное разложение органического вещества, в котором активно участвует бактериопланктон. Так, бактериальная деструкция в придонном горизонте оз. Вильно, составила 90%, в то время как в поверхностном слое роль бактериопланктона в разложении органического вещества определена 16%.

В настоящее время в КНП успешно развиваются различные виды туризма, чрезмерное развитие которого может повлечь за собой изменение экосистем малых озер. Данные исследования позволят выработать рекомендации к нормированию рекреационной нагрузки на озера КНП.

Литература

Калинкина Н. М., Тимакова Т. М. Оценка современного состояния оз. Кенозеро (Архангельская область) // Материалы международной конференции «Поморье в Баренц-регионе, экономика, экология, культура». Архангельск: Институт экологических проблем УроРАН, 2000. С. 101–102.

Кузнецов С. И., Дубинина Г. А. Методы изучения водных микроорганизмов. М.: Наука, 1989. 285 с.

Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоемов и перспективных для промысла районов Мирового океана. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. С. 202.

Тимакова Т. М., Калинкина Н. М. Экологические проблемы оз. Лекшмозеро (Архангельская область) // Материалы международной конференции «Поморье в Баренц-регионе, экономика, экология, культура». Архангельск: Институт экологических проблем УроРАН, 2000. С. 228–229.

ЭКСПРЕСС – БИОТЕСТИРОВАНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА 2,4,6-ТРИНИТРОТОЛУОЛА И ЕГО МЕТАБОЛИТОВ

*А. В. Сырова, А. П. Ложкин, А. А. Данилова, Е. А. Науменко,
Р. П. Наумова*

Казанский государственный университет, domino11@mail.ru

С развитием промышленности в биосферу стало поступать тысячи различных ксенобиотиков, в том числе высокотоксичных, мутагенных, канцерогенных, а также проявляющих аллергенную и тератогенную активности. Такие соединения способны к аккумуляции в живых организмах и среде их обитания, что часто является причиной различных нарушений жизнедеятельности живых систем. Ксенобиотики могут сохраняться в среде, накапливаясь в биосфере, в возрастающих концентрациях. Необходимо учитывать и то, что в процессе хранения ксенобиотиков происходит ряд изменений, которые могут повысить опасность обращения с ними. По этой причине необходима система контроля загрязненных объектов.

Большинство аналитических методов, используемых для оценки токсичности среды, имеют ряд принципиальных ограничений, таких как невозможность оценки содержания всех токсических компонентов в анализируемом объекте, непредсказуемость взаимодействия токсикантов, трудоемкость и высокая стоимость. Следовательно, необходима разработка иных методов тестирования загрязненных объектов, которые обладали бы такими параметрами: быстрота ответа, простота в применении и экономичность метода. Наиболее эффективным методом, отвечающим этим параметрам, является биотестирование, позволяющее оценить совокупный эффект токсикантов. В ряде стран, в том числе в Республике Татарстан, биотестирование уже стало обязательным элементом системы контроля загрязнения токсическими веществами. Оно применяется для оценки токсичности природных вод, промышленных сбросов, почвы, кормов и прочих объектов, а также новых химических веществ и внутренних сред организма человека и животных.

Под биотестированием (bioassay) понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности, независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций тест-объектов.

В числе организмов, на которых проводят биотестирование, используется тест-объекты, разного эволюционного уровня. К объектам-прокариотам относятся люминесцентная бактерия (*Photobacterium phosphoreum*), к инфузориям - *Paramecium caudatum*.

Paramecium caudatum – это высокочувствительный тест-объект, реагирующий на низкие концентрации токсикантов. Реакция на токсический стресс оценивается на клеточном уровне. Поскольку парамеции, в том числе *P. caudatum*, не имеют хитиновой оболочки, норма их реакции на внешние воздействия довольно высока. С точки зрения стандартизации биотеста особое значение имеет возможность культивирования чистых линий тест-объекта на простой доступной среде.

Метод определения острой летальной токсичности по выживаемости инфузорий основан на установлении количества погибших или обездвиженных особей после экспозиции в тестируемой жидкости.

Критерием острой летальной токсичности является гибель или обездвиживание особей *P. caudatum* в течение 1 часа в тестируемой жидкости по сравнению с их исходным количеством (Наумова с соавт., 2000).

Photobacterium phosphoreum – морские люминесцентные бактерии. Их использование в биодиагностике обусловлено лёгкостью культивирования в лабораторных условиях и оптимальным сочетанием различных типов чувствительных структур, ответственных за поддержание гомеостаза (клеточная мембрана, цепи метаболического обмена, генетический аппарат) с быстрым, объективным и количественным характером отклика целостной системы на интегральное воздействие ксенобиотиков. Объективный характер отклика обеспечивается тем, что люминесцентные бактерии содержат фермент люциферазу, осуществляющую эффективную трансформацию энергии химических связей жизненно важных метаболитов в световой сигнал на уровне, доступном для экспрессных и количественных измерений (Данилов, Егоров, 1985).

Наиболее важным свойством люминесцентной системы является высокая чувствительность к разнообразным токсикантам. Чувствительность биолюминесцентной системы достигает рекордных величин. Например, для анализа НАД предел чувствительности – 10^{-17} моля, для регистрации многих ферментов в отдельной клетке достаточно уже 10^{-12} – 10^{-13} молей (Гительзон с соавт., 1984).

Биолюминесцентный анализ является одним из наиболее важных тестов водной токсикологии. Его преимуществами являются быстрота, чувствительность и экономическая эффективность (Frische, 2002). Этот метод обладает высокой чувствительностью к разнообразным химическим соединениям, характерным для промышленных сбросов, загрязнений почвы, воды, воздуха (тяжёлые металлы, фенолы, формальдегид, пестициды и т. д.).

Интенсивность свечения измеряется с помощью люцинометров. Примером таких приборов является Microtox™-анализатор.

Microtox™ – простая стандартизированная тест-система, использующая морские люминесцентные бактерии (*Photobacterium phosphoreum*) как тест-организмы. Фотометрическое устройство с контролем температуры – Microtox™-анализатор – количественно измеряет излучение света в суспензии до и после добавления тестируемого образца. Данная система позволяет измерять острую токсичность водных образцов с использованием инструментального подхода, в котором тест-организмы используются подобно химическому реагенту. Введение в реакционную смесь пробы с токсическим соединением вызывает гашение свечения у данного тест-объекта.

С применением тест-системы Microtox™ и экспресс-теста с *Paramecium caudatum* нами изучена токсичность 2,4,6-тринитротолуола (ТНТ) и некоторых метаболитов его двухэлектронного восстановления: изомерных гидроксиламинодинитротолуолов (ГАДНТ), 2-амино-4,6-динитротолуола (2АДНТ) и 4-амино-2,6-динитротолуола (4АДНТ). Показано, что различия в абсолютных значениях токсического потенциала указанных соединений объясняются степенью чувствительности тест-объектов к исследуемым токсикантам, что, очевидно, связано с различным эволюционным положением тест-организмов.

На основании полученных данных исследованные соединения можно расположить в порядке убывания их токсического потенциала в следующем ряду: ГАДНТ < ТНТ < 4АДНТ < 2АДНТ.

Литература

Гительзон И. И. Светящиеся бактерии / И. И. Гительзон, Э. К. Родичева, С. К. Медведева, Г. А. Примаков, С. К. Барцев, Г. А. Кратасюк, В. Н. Петушков, В. В. Межевикин, Е. С. Высоцкий, В. В. Заворуев, В. А. Кратасюк. // Новосибирск: Наука. 1984. 277 с.

Данилов В. С. Бактериальная биолюминесценция / В. С. Данилов, Н. С. Егоров // М.: Издательство МГУ. 1985. 298 с.

Наумова Р. П. Экологическая биотехнология: Экспресс-тест на основе *Paramecium caudatum* в экологическом мониторинге / Р. П. Наумова, С. Ю. Селивановская, И. Е. Черепнёва, С. К. Зарипова, А. В. Гарусов, С. А. Зарипов // Казань: ФЦП «ИНТЕГРАЦИЯ» Научно-образовательный центр «Материалы и технологии XXI века». 2000. 16 с.

Frische T. Screening for soil toxicity and mutagenicity using luminescent bacteria – a case study of the explosive 2,4,6-trinitrotoluene (TNT) // *Ecotoxicol. and Environ. Safety*. 2002. № 51. P. 133–144.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК В ПРОЦЕССЕ ТРАНСФОРМАЦИИ 2,4,6-ТРИНИТРОТОЛУОЛА

*А. Р. Субхангулова¹, А. П. Ложкин¹, Е. А. Науменко¹,
А. Р. Мухитов², В. В. Сальников², Р. П. Наумова¹*

¹*Казанский государственный университет, enaumenko81@mail.ru*

²*Институт биохимии и биофизики Казанского НЦ РАН, alexmukhitov@mail.ru*

Нитроароматические соединения, широко используемые в качестве взрывчатых веществ и пестицидов, составляют группу важных экологически опасных загрязнителей в связи с их стабильностью в биосфере, а также токсическими и мутагенными эффектами (Spain, 2000). Токсичность 2,4,6-тринитротолуола (ТНТ) и его метаболитов показана в различных тест-системах, от клеток бактерий до млекопитающих (Frishe, 2003; Saka, 2004).

Абсолютное большинство микроорганизмов способно тем или иным образом воздействовать на молекулу ТНТ. Но даже в оптимальных условиях это вещество лишь на несколько процентов вовлекается в процессы биологического разложения, тогда как основная часть в виде метаболитов циркулирует и аккумулируется в биоте и окружающей среде (Spain, 2000).

Наиболее распространённым путём микробной трансформации данного соединения в аэробных условиях является последовательный двухэлектронный восстановительный механизм, приводящий к превращению нитрогруппы через нитрозо- и гидроксиламино- в аминогруппу. Только у строго анаэробных микроорганизмов выявлена наиболее полная восстановительная трансформация ТНТ до триаминотолуола.

Несмотря на растущий интерес исследователей к проблеме трансформации ТНТ в литературе практически отсутствуют сведения о вовлечении кислорода в данный процесс и связанное с ним образование активных форм кислорода (АФК) в системе ТНТ-бактериальные клетки. Вопрос о возможности одноэлектронного восстановления ТНТ в литературе рассматривается, как правило, с точки зрения реакции, катализируемой «кислород-чувствительной» нитроредуктазой, исходным донором электронов для которой является NAD(P)H, а разобщение двухэлектронного потока происходит на уровне флавинов (Spain, 2000). NAD(P)H является исходным редуцтантом и для одноэлектронного восстановления ТНТ в постулируемой схеме молекулярного механизма ТНТ-индуцируемого окислительного стресса, где редуктазный домен нейрональной NO-синтазы ответственен за образование нитроанионного радикала и далее супероксида (Kumagai, 2004). С позиций молекулярных основ токсичности ТНТ образование АФК принципиально важно, так как, вероятно, кислородные радикалы ответственны за проявление токсических свойств, выражающееся в развитии ряда характерных профессиональных заболеваний (катаракты, онкологических заболеваний, повреждении сосудов и т.д.). Необходимо отметить, что именно оксидативный стресс считается иницирующим фактором формирования катаракты. Важную роль при этом играет генерация АФК под влиянием

различного рода индукторов (излучения, химические вещества). Показано, что образование комменсалом толстого кишечника *Enterococcus faecalis* внеклеточного супероксид-аниона ($O_2^{\cdot-}$), а также гидроксильного радикала ($\bullet OH$) является причиной геномных перестроек в клетках кишечника, которые могут способствовать развитию онкологических заболеваний (Нууске et al., 2002). В числе немногих примеров образования микроорганизмами внеклеточного $O_2^{\cdot-}$ известна продукция данного радикала при взаимодействии клеток *Escherichia coli* с гербицидом паракватом. Последний легко восстанавливается до стабильного кислород-чувствительного катионного радикала, реагирующего с кислородом с образованием $O_2^{\cdot-}$. Генерация супероксида в присутствии параквата показана в экспериментах с микроорганизмами, хлоропластами, микросомами легких, гомогенатами печени, почек, легких.

В нашем исследовании (Науменко с соавт., 2008) взаимодействие как живых, так и (в меньшей степени) мёртвых бактериальных клеток с ТНТ во внеклеточном пространстве приводило к генерации $O_2^{\cdot-}$, детектируемого методом ЭПР с использованием 4,5-диоксибензол-1,3-дисульфата натрия (Tiron) в качестве спиновой ловушки, а также спектрофотометрически по превращению эпинефрина в адренохром. Аккумуляция $O_2^{\cdot-}$ снижалась на 50-70% в присутствии Cu,Zn-супероксиддисмутазы (СОД) животного происхождения. Продукция $O_2^{\cdot-}$ в ксантинооксидазной реакции и её снижение под действием СОД использованы для сопоставления с аналогичными процессами в системе бактериальные клетки-ТНТ.

Показанная в нашей работе внеклеточная аккумуляция $O_2^{\cdot-}$ на раннем этапе микробной трансформации ТНТ представляет интерес в связи с высокой токсичностью данного радикала, которая проявляется в окислении липидов мембран, а также фрагментации ДНК, развитии воспаления, в повреждении сосудов (Нууске et al., 2002). Данные эффекты частично связаны с собственной токсичностью супероксид-аниона, но основную роль, вероятно, играет образование вторичных активных форм кислорода, в том числе перекиси водорода (H_2O_2) и гидроксильных радикалов ($\bullet OH$). В связи с этим нами было предпринято изучение изменения функционального состояния клеток *Bacillus cereus* EN-1 при их взаимодействии с различными концентрациями ТНТ. Был использован метод двойного окрашивания клеток флуорохромами – иодидом пропидия (PI) и 4'-6-диамидино-2-фенилиндолом (DAPI) (Sigma, США) – с последующей их визуализацией с помощью лазерного конфокального флуоресцентного микроскопа LSM 511 Meta (Carl Zeiss, Германия), оснащённого УФ-лазером с длинами волн 351 и 364 нм, аргоновыми лазерами (458, 477, 488 и 514 нм), гелий-неоновыми лазерами (543 и 633 нм). Данный метод основан на том, что PI проникает только в клетки с повреждёнными мембранами и флуоресцентно окрашивает их в красный цвет (максимум поглощения 535 нм, максимум излучения 617 нм), тогда как DAPI проникает в интактные клетки и окрашивает их в синий цвет (345 нм, 455 нм). Как PI, так и DAPI образуют стойкие комплексы с ДНК клеток. Подсчёт клеток проводили в 10 полях зрения.

Выявлено, что уже на 3-4 сутки роста бактериальной культуры на среде с концентрацией ТНТ 100 мг/л наблюдалась усиленная генерация $O_2^{\cdot-}$ а содержа-

ние клеток, имеющих повреждения в поверхностных структурах приближалось к 80%. Интересно отметить, что при этом происходила усиленная трансформация ГНТ. Уже на 7 сутки роста образования $O_2\bullet$ не наблюдалось. При этом происходило снижение концентрации ГНТ до 50 мг/л, сопровождающееся резким усилением роста культуры *Bacillus cereus* EN-1 и снижением количества повреждённых клеток до 20–25%. В контрольном варианте также присутствовали повреждённые клетки, но их количество не превышало 5%.

При увеличении исходной концентрации ГНТ до 150 мг/л происходило резкое снижение общего количества клеток (в 10–20 раз по сравнению с контрольным вариантом), но содержание повреждённых клеток не превышало 30%.

Литература

Spain J. Biodegradation of nitroaromatic compounds and explosives // London: CRC Press. 2000. 248 p.

Frishe T., Hoper H. Soil microbial parameters and luminescent bacteria assays as indicators for in situ bioremediation of TNT-contaminated soils // Chemosphere. 2003. V. 50. P. 415–427.

Saka M. Developmental toxicity of p,p'-dichlorodiphenyltrichloroethane, 2,4,6-trinitrotoluene, their metabolites, and benzopyrene in *Xenopus laevis* embryos // Environ. Toxicol. Chem. 2004. V. 23. P. 1065–1073.

Kumagai Y., Kikushima M., Nakai Y., Shimojo N., Kunimoto M. Nitric oxide synthase (nNOS) catalyzes one-electron reduction of 2,4,6-Trinitrotoluene, resulting in decreased nitric oxide production and increased nNOS gene expression: implication for oxidative stress // Free Radicals Biology & Medicine. 2004. V. 37, № 3. P. 350–357.

Науменко Е. А., Наумов А. В., Суворова Е. С., Герлах Р., Зиганшин А. М., Ложкин А. П., Силкин Н. И., Наумова Р. П. Участие кислорода в бактериальной трансформации 2,4,6-тринитротолуола. // Биохимия 2008. Т 73, № 2, С. 215–225.

Huycke M. M. *Enterococcus faecalis* produces extracellular superoxide and hydrogen peroxide that damages colonic epithelial cell DNA // Carcinogenesis. 2002. V. 23, № 3. P. 529–536.

ВЫДЕЛЕНИЕ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИОТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Н. С. Мокрушина, Т. С. Тарасова, И. В. Дармов
Вятский государственный университет, Natasha@aug.kirov.ru

В процессе лесозаготовки и деревопереработки неизбежно образуются древесные отходы различного вида и качества. Их ежегодный объем по России достигает нескольких сотен миллионов тонн. Древесные отходы частично перерабатывают с производством древесноволокнистых, древесностружечных плит, пеллет. Также значительную долю древесных остатков используют для отопления производственных и жилых помещений. По данным Управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, в 2005 г. из 490,7 тыс. т древесных отходов было использовано в качестве вторичных ресурсов 80%. Это очень высокий показатель, но остальная доля отходов лесоза-

готовки и лесопереработки (около 100 тыс. т) так и остается непереработанной и загрязняет места вырубki и территорию лесообработывающих предприятий.

На наш взгляд, наиболее рациональный способ переработки не утилизируемых древесных остатков – их компостирование. Компостирование древесных отходов является не только достаточно дешевым способом их переработки, но и перспективным с экологической точки зрения.

Для ускорения процесса компостирования предложено внесение в компостную смесь заквасок, включающих микроорганизмы – деструкторы лигнина и целлюлозы, т.е. основных биополимеров древесины. Применение микробных заквасок при компостировании различных видов отходов позволяет в несколько раз ускорить процесс и получить органическое удобрение (Соловьева, Окунев, Вельков, 2005).

Целью данного исследования являлось выделение и скрининг штаммов микроорганизмов, обеспечивающих ускоренное разложение биополимеров древесины и перспективных для разработки на их основе биотехнологии утилизации древесных отходов.

Объектами исследования являлись штаммы микроорганизмов, выделенные из природных источников: лесной почвы, гнилой древесины, компоста, фрагментов плодовых тел трутовиков и других природных субстратов, вероятных источников биодеструкторов древесины. Всего в работе было исследовано 112 штаммов микроорганизмов, среди которых 70 – микромицеты и 42 – бактериальные культуры. Изолированные микроорганизмы были обозначены условными номерами и первоначально неидентифицированы.

Определение способности микроорганизма к деградации целлюлозы проводили путем выращивания исследуемых штаммов на агаризованной минеральной среде с добавлением 0,1% карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). После трех-пяти суток инкубирования при температуре 30 °С чашку заливали 0,1% раствором конго красного на 15 мин, затем краситель удаляли и заливали 1М раствором NaCl на 10 мин. Чашки просматривали и отмечали наличие зон просветления, их диаметр, отношение диаметра зоны просветления к диаметру колонии (Teather, 1982).

Способность микроорганизмов к деградации лигнина определяли путем выращивания на агаризованной минеральной среде с добавлением 0,5% танина. После трех-пяти суток инкубирования при температуре 30°С чашку просматривали, отмечали наличие бурого окрашивания в зоне роста колонии (реакция Бавендамма), наличие и диаметр зон просветления (Рипачек, 1967).

При выращивании на среде с танином ни одна из исследуемых культур не дала бурого окрашивания, отмечено только наличие зон просветления. Для большинства исследованных культур бактерий был характерен слабый рост на указанных выше средах и отсутствие зон просветления вокруг колонии. Наивысшими показателями обладали культуры микромицетов, выделенные из лесной почвы и гнилой древесины.

Два штамма микромицета, имеющие наибольшие диаметры зон просветления и хорошие ростовые характеристики на диагностических питательных средах, оставлены для последующих исследований. По результатам изучения

культурально-морфологических признаков и микроскопического строения они были отнесены к родам *Fusarium* и *Aspergillus*.

Был проведен иммуноферментный анализ на Т2-токсин и внутрибрюшинное введение мышам в дозе 0,1 мл культуральной жидкости микромицета рода *Fusarium*. Анализы показали отсутствие продукции микотоксинов данным штаммом.

Проведено определение убыли лигнина опилок при твердофазном культивировании на них отобранных штаммов. Определение содержания лигнина в опилках проводили в соответствии с методом Класона в модификации Комарова с предварительным гидролизом образовавшейся белковой массы пепсином (Оболенская, 1991).

Посевную культуру выращивали в 10 мл жидкой среды Чапека с сахарозой в конических колбах объемом 100 мл в течение суток при температуре 30 °С и шуттелировании. Навеску измельченных до размера не более 0,5 мм опилок массой 300 мг помещали в стеклянный бикс объемом 20 мл и стерилизовали. Посев исследуемых культур проводили из расчета 1,5 мл посевной культуры на 100 мг опилок. Первые сутки посева шуттелировали при температуре 30 °С, затем инкубировали в статических условиях при температуре 30 °С. Оценку убыли лигнина проводили на 8 сутки культивирования.

Контролем служили опилки, инокулированные стерильной дистиллированной водой и выдержанные в тех же условиях, что и опытные. Анализ показал, что после твердофазного культивирования исследуемых микромицетов на опилках убыль лигнина достигала 10,2% на 8 сутки.

По сравнению с убылью лигнина при культивировании на опилках штаммов базидиомицетов (до 50% за 10 суток) показатель, полученный в наших опытах, относительно невысок. Однако применение базидиомицетов в промышленном масштабе невыгодно в связи со сложностью их культивирования, поддержания в активном состоянии и требовательностью к составу питательных сред (Рабинович, 2004). Микромицеты, в частности, исследуемые нами, в этом плане выгодно отличаются от базидиомицетов.

Полученные результаты являются основанием для разработки на основе отобранных штаммов микроорганизмов биопрепарата, предназначенного для ускоренной переработки древесных отходов методом компостирования в органическое удобрение.

В настоящее время продолжается работа по отбору перспективных штаммов, изучению ферментных систем деградации биополимеров древесины.

Литература

1. Оболенская, А. В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учеб. пособие для вузов / А. В. Оболенская, З. П. Ельницкая, А. А. Леонович. М.: Экология, 1991. 320 с.
2. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2005 году. (Региональный доклад). / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. Киров: ООО «Триада плюс», 2006. 148 с.

3. Рабинович М. Л. Разложение природных ароматических структур и ксенобиотиков грибами (обзор) / М. Л. Рабинович, А. В. Болобова, Л. Г. Васильченко // Прикладная биохимия и микробиология. 2004. № 40. С. 5–23.

4. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов / Пер. с чеш. М.: Лесная промышленность, 1967. 392 с.

5. Соловьева И. В., Окунев О. Н., Вельков В. В. и др. Получение и свойства мутантов *Penicillium verruculosum* – суперпродуцентов целлюлаз и ксиланаз // Микробиология, 2005. Т. 74. № 2. С. 172–178.

6. Teather R. M. Use of congo red-polysaccharide interactions in enumeration and characterization of cellulolytic bacteria from the bovine rumen / R. M. Teather, P. J. Wood // Appl. Environ. Microbiol. 1982. Vol. 43. № 4. P. 777–780.

УБЫЛЬ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И СОВМЕСТНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* И *LENTINUS TIGRINUS*

Е. Г. Костина, Н. А. Атыкян, О. С. Надежина, В. В. Ревин
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева,
kostinalena@rambler.ru

Биотехнологические методы защиты окружающей среды от техногенных загрязнений основаны на использовании микроорганизмов-деструкторов (Parales et. al., 2002; Карасева и др., 2006; Аушева, 2007). Способность утилизировать труднорастворимые вещества антропогенного происхождения (ксенобиотики) обнаружена у многих микроорганизмов. Поскольку микроорганизмы имеют сравнительно высокий потенциал разрушения ксенобиотиков, проявляют способность к быстрой метаболической перестройке и обмену генетическим материалом, им придается большое значение при разработке путей биоремедиации загрязненных объектов. Биоремедиация – это применение технологий и устройств, предназначенных для биологической очистки почв и водоемов, т.е. для удаления из почв и воды уже находящихся в них загрязнителей. Особый интерес представляют исследования, касающиеся биологического восстановления загрязнённых нефтью и нефтепродуктами территорий моря и суши (Белусова, Шкидченко, 2004; Карпенко и др., 2006).

Целью данной работы было изучение убыли дизельного топлива при совместном и раздельном культивировании *Lentinus tigrinus* и *Rhodococcus erythropolis*.

Объектом исследования служил гриб *Lentinus (Panus) tigrinus* штамм ВКМ F-3616D, который был выделен сотрудниками кафедры биотехнологии, и культура бактерий *Rhodococcus erythropolis* штамм ВКМ Ас-858Т, полученный из Всероссийской коллекции микроорганизмов.

Выращивание культур грибов и бактерий проводили на жидкой среде в перемешиваемых условиях на качалке (200 об/мин) при 26°C. В колбы объемом 250 мл вносили по 50 мл жидкой среды следующего состава (г/л): глюкоза – 5; KH_2PO_4 – 1; NaH_2PO_4 – 0.26; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0.5; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – 0.317; $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0.5; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 0.074; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0.006; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ –

0.005; $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ – 0.005; $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ – 0.001; pH = 4,5. Затем в каждую колбу стерильно добавляли 1 и 5% дизельного топлива. Культивирование проводили в течение 10 суток. В процессе роста культур отбирали пробы каждые 2 суток. Убыль дизельного топлива в пробах определяли с помощью концентрометра «КН-2м» (Россия).

В результате проведённых нами исследований было обнаружено, что моно- и совместное культивирование микроорганизмов, а также концентрация дизельного топлива по-разному влияют на его убыль. В табл. 1 представлены данные по убыли дизельного топлива в ходе роста бактерии *Rhodococcus erythropolis*, гриба *Lentinus tigrinus* и при их совместном культивировании.

Таблица 1

Убыль дизельного топлива при раздельном и совместном культивировании *R. erythropolis* и *L.tigrinus*

Название культуры	1%					5%				
	Отбор проб, сутки									
	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10
<i>Rhodococcus erythropolis</i>	22.9	40.2	49.0	59.3	64.3	6.2	17.3	22.3	50.1	58.2
<i>Lentinus tigrinus</i>	15.3	23.8	27.2	33.5	39.7	4.6	8.7	15.9	16.6	24.2
<i>Rhodococcus erythropolis</i> и <i>Lentinus tigrinus</i>	30.5	50.9	55.9	67.0	68.5	32.7	42.7	50.9	55.9	65.2

В ходе проведения эксперимента было установлено, что при внесении 1% дизельного топлива на 0 сутки культивирования бактерии, к 10 суткам роста наблюдалась максимальная убыль дизельного топлива и составляла 64.3%. При внесении в среду 5% дизельного топлива убыль его возрастала так же как и в первом случае к 10 суткам роста культуры и составляла 58.2%. Сравнивая полученные данные по убыли дизельного топлива в культуре *Rhodococcus erythropolis*, можно отметить одинаковые закономерности влияния концентрации углеводорода, не смотря на то, что в варианте с 5% дизельного топлива суммарная убыль ниже, чем в 1% дизельного топлива. Однако по абсолютным единицам за один и тот же промежуток культура *Rhodococcus erythropolis* «съела» дизельное топливо в 4 раза больше, чем в случае с 1% содержанием.

При культивировании *Lentinus tigrinus* на среде с 1% дизельного топлива убыль данного гидрофобного субстрата на 10 сутки составила 39.7%, а в варианте с 5% – 24.2%. При этом, как и в случае с *Rhodococcus erythropolis*, убыль дизельного топлива по абсолютным величинам была выше в 5% варианте, хотя по относительным – в 1%. Кроме того, суммарная убыль в 2-3 раза ниже, чем при культивировании *Rhodococcus erythropolis*.

Из полученных результатов также видно, что при добавлении дизельного топлива на 0 сутки культивирования в совместном варианте с концентрацией нефтепродукта 1% максимальная убыль наблюдалась на 10 сутки и составила – 68.5%, а в варианте с 5% – также на 10 сутки – 65.2%.

Сравнение полученных данных с двумя предыдущими экспериментами показывает, что совместное культивирование приводит к увеличению убыли дизельного топлива в обоих вариантах и превышает таковое в случае монокультивирования такого активного нефтедеструктора, как *Rhodococcus erythropolis*.

Таким образом, совместное культивирование *Rhodococcus erythropolis* и *Lentinus tigrinus* на средах с добавлением дизельного топлива позволяет активно деструктировать углеводороды нефтепродуктов, что может найти широкое применение в технологиях биоремедиации водных экосистем.

Литература

Аушева Х. А. Разработка новой формы биопрепарата для очистки водных объектов от тонких нефтяных пленок. Автореф. дис... канд. тех. наук. Москва: РХТУ, 2007. 20 с.

Белоусова Н. И., Шкидченко А. Н. Деструкция нефтепродуктов различной степени конденсации микроорганизмами при пониженных температурах // Прикладная биохимия и микробиология. 2004. Т. 40. № 3. С. 312–316.

Карасева Э. В., Худокормов А. А., Самков А. А., Карасев С. Г., Волченко Н. Н. Биологическая реабилитация земель, загрязненных нефтепродуктами, в условиях южного федерального округа // Материалы Четвертого съезда Общества биотехнологов России им. Ю.А.Овчинникова, Пушино, 6–7 декабря 2006 г.: Тез. докл. М., 2006. С. 93–94.

Карпенко Е. В., Вильданова-Марцишин Р. И., Щеглова Н. С., Пирог Т. П., Волошина И. Н. Перспективы использования бактерий рода *Rhodococcus* и микробных поверхностно-активных веществ для деградации нефтяных загрязнений // Прикладная биохимия и микробиология. 2006. Т. 42, № 2. С. 175–179.

Parales R. E., Bruce N.C., Schmid A., Wackett L.P. Biodegradation, Biotransformation, and Biocatalysis (B3) // Appl. Environ. Microbiol. 2002. Vol. 68. P. 4699–4709.

СЕКЦИЯ 7

ЖИВОТНЫЙ МИР И МЕХАНИЗМЫ ЕГО АДАПТАЦИИ К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ К ФАУНЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «БЫЛИНА»

В. М. Рябов

*Кировский институт повышения квалификации и
переподготовки работников образования*

Государственный природный заказник (ГПЗ) «Былина» расположен в юго-западной части Подосиновского и северо-западной части Опаринского районов, примыкая с запада к границе с Вологодской областью.

Площадь заказника – 47632 га, из них в пределах Подосиновского района 32310 га, Опаринского 15322 га. Протяженность границ по периметру составляет 120 км (О состоянии ..., 2007). Географические координаты центра территории: 60°04'54" с.ш. 47°10'03" в.д. Абсолютная высота основной части поверхности над уровнем моря – 140–160 м.

ГПЗ «Былина» находится на водоразделе бассейнов Северного Ледовитого океана и внутреннего стока (Каспийского моря). Наиболее значимые реки бассейна р. Моломы: Былина, Яхреньгская Былина; бассейна р. Юг – Пелегова.

На территории заказника находится три крупных верховых болота: Кайское (8983,2 га), Роговское, или Чистое (633,79 га), Былинское (609,35 га), являющиеся памятниками природы регионального значения (в скобках даны площади охраняемых территорий). Кайское болото заходит в заказник лишь западной частью, площадью 3412 га.

В ГПЗ «Былина» выявлено произрастание 565 видов высших сосудистых растений (Тарасова, 2005). На 85% территория заказника покрыта лесами, преимущественно елового типа.

Работы по инвентаризации фауны позвоночных на территории ГПЗ «Былина» проводились в период с 2004 по 2007 гг. За указанный период было выявлено обитание 213 видов позвоночных животных, что составляет 49% от общего числа позвоночных Кировской области (табл.).

На территории ГПЗ «Былина» и на сопредельных участках зафиксировано пребывание 17 видов, внесенных в Красную книгу Кировской области (2001): 13 видов птиц (красношейная поганка, серая цапля, лебедь-шипун, болотный лунь, беркут, сапсан, орлан-белохвост, белая куропатка, кулик-сорока, филин, длиннохвостая неясыть, серый сорокопут), один вид из класса земноводных – сибирский углозуб, один представитель круглоротых – сибирская ми-

нога, три вида рыб: европейский хариус, обыкновенный подкаменщик и русская быстрянка.

Таблица

**Число видов отдельных классов позвоночных животных
в Кировской области и ГПЗ «Былина»**

Класс	Число видов в Кировской области (Алалыкина, 2003; Сотников, 2006)	Число видов, зарегистрированных в ГПЗ «Былина» (наши данные)	Процент встречаемости в ГПЗ «Былина»
Круглоротые	4	1	25
Костные рыбы	50	23	46
Земноводные	11	5	45
Пресмыкающиеся	6	1	16
Птицы	296	139	49
Млекопитающие	64	44	69
Всего	431	213	49

Кроме того, выявлено 3 вида, включенных в Приложение № 2 к Красной книге Кировской области (2001): два вида птиц (кукша и синехвостка), один вид млекопитающих (азиатский бурундук).

На наш взгляд в результате проведенных работ выявлено пребывание 90–95% видов от теоретически возможного к обитанию состава фауны позвоночных на территории ГПЗ «Былина». Учитывая изменения климата, антропогенный пресс на экосистемы (снижение – в сфере сельского хозяйства, охоты, увеличение – в лесопромышленном комплексе), тенденции к расширению или сокращению ареалов некоторых животных, можно прогнозировать обогащение фауны ГПЗ «Былина», или же наоборот «выпадение» из её состава некоторых видов позвоночных. Таким образом, на территории заказника необходимо регулярное проведение мероприятий, направленных на отслеживание видового состава фауны и постоянный контроль численности (система биомониторинга).

Анализируя собранный фаунистический материал, мы рекомендуем администрации заказника, в соответствии с целями, задачами и предметом деятельности ГПЗ «Былина», организовать проведение работ, направленных на создание системы мониторинга за редкими, фоновыми, хозяйственно значимыми видами фауны позвоночных.

Литература

Алалыкина Н. М. О многообразии животного мира Кировской области / Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, практика, методика. // Сборник материалов Всероссийской научной школы. Киров, 2003. С. 17–19.

Красная книга Кировской области: Животные. Растения. Грибы. / Отв. ред. Л. А. Добринский, Н. С. Корытин. Екатеринбург: изд-во Уральского Ун-та, 2001. 288 с.

О состоянии окружающей природной среды в Кировской области в 2006 году (Региональный доклад) / Под общей редакцией В. П. Пересторонина. Киров: Триада плюс, 2007. 180 с.

Сотников В. Н. Орнитологические находки в Кировской области / Птичий вестник: информационно-методический бюллетень Кировского отделения СОПР. 2 выпуск. Киров, 2006. 44 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГУСЕОБРАЗНЫХ В СРЕДНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА Р. ВЯТКА

М. Г. Дворников, И. Н. Дворникова

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
vsaa@insysnet.ru*

В настоящее время большое внимание специалистов привлекают перелетные птицы, транспортирующие между экосистемами и биомами химические вещества, и как переносчики инфекционных и инвазионных заболеваний во время миграций и на зимовках. Некоторые виды заболеваний передаются от охотничьих птиц домашним животным и человеку. Одной из многочисленных групп птиц, тесно связанных с человеком, являются гусеобразные, их только в Европе ежегодно добывается более 10 млн. особей. В связи с этим сведения об их численности, путях пролета, местах гнездования, кольцевании, полученные в конкретных ландшафтах, имеют актуальное значение. В данном случае весьма перспективными являются работы специалистов, проводящих свои наблюдения за птицами на территориях биосферных резерватов, национальных парков и заповедников – эталонах естественной природы. Целью данного сообщения было обобщение имеющихся региональных сведений, сбор которых осуществлялся в Котельничском районе (Дворникова, Дворников, Воронцов, 2005) на территории заповедника «Нургуш» площадью 56 км², его буферной зоны (79 км²) и в примыкающем к ней охотничьем хозяйстве (215 км²) по методическим рекомендациям С. В. Бакка, Н. В. Киселёвой, Л. П. Комарова (2003). Пути миграций указывались по сведениям кольцевания птиц (Сотников, 1999). В летний период маршруты проходили у водоёмов, где велись многолетние наблюдения, в том числе за сроками вскрытия и замерзания рек, периодом ледостава, весеннего разлива, высотой половодья. На территории охотничьего хозяйства и буферной зоны заповедника у добываемых по специальным разрешениям гусей и уток отбирали пробы общепринятыми методами, анализировалась пища птиц. Анализы проб проводили атомно-абсорб.спектрофотометрией, титрометрией.

Гусеобразные птицы заповедника составляют 60% от орнитофауны гусеобразных Кировской области. Гнездящимися видами в заповеднике и его окрестностях были отмечены 9, пролетных 7 и залетных 1 вид (Сотников, 1999; Корнеева, Стишов, 2003). В период пролета **гуси** останавливаются на присадах. Неоднократно отмечались стаи по 30–100 особей и скопления до 150–300, наиболее многочисленные в урочище Гусенец на левом берегу р. Вятка. В период остановок гуси совершают местные кочевки на восток и юг. В 2002 г. гуси оставались на полях у границ буферной зоны более месяца (до 30 мая), вечерами совершая регулярные перелеты в заповедник. Первые встречи стай гусей на пролете регистрируются с 09.04. в среднем – 19.04. Продолжительность перио-

да весенних миграций гусей около 32 дней; массовый – с 18–19.04. по 28.04.–08.05., последние встречи особей были в среднем – 21.05. На пик пролета приходится 59,02% от общего числа пролетающих гусей. Большая часть гусей весной летят на север – 49,59%, на северо-восток – 11,29%, на северо-запад – 9,38%. За ряд последних лет регистрируется снижение количества птиц на пролете. Через заповедник и его окрестности весной в 2006 г. пролетело 3300 гусей, в 2003 г. – около 14000 особей. Количество транзитных уток было соответственно равно 16000 и 21000 особей. **Кряква** – обычный вид, прилетают в среднем 6 апреля. Прилет мелких стай, состоящих из 6–9 особей, а иногда просто пар, начинается раньше по сравнению с гусями. Некоторые из уток в дальнейшем остаются на гнездование, остальные продолжают миграцию. По анализу количества встреч кряква является доминантом – примерно 46% от числа всех встреченных уток. Ранние выводки приурочены к водоемам, расположенным на участках, рано освобождающихся от снегового покрова, незатопляемых и кратковременно затопляемых. Последняя встреча этого вида регистрируется в среднем 25 октября. **Чирок-свистунок** – обычный вид, населяющий всю территорию от русла р. Вятка к водоразделу. В весенний период их доля составляет 30–40% от всех встреч гнездящихся уток. Первые встречи регистрируются с 03.04. по 17.04., в среднем – 10.04. Появление на воде птенцов отмечено с 18.06. по 03.07. Осенью концентрация птиц на водоемах происходит с середины сентября, в большинстве случаев с участием других видов уток. Последние встречи чирков в разные годы происходят с 10.10. по 20.10. **Чирок-трескунок** – обычный вид, в период пролета многочисленный. Успешность гнездования и выводков этого вида в долине р. Вятка зависит от ежегодного подъема уровня воды и сроков окончания разлива. Первые встречи регистрируют с 09.04. по 29.04., в среднем – 14.04. Отлет происходит аналогично чирку-свистунку. **Обыкновенный гоголь** – обычный гнездящийся, немногочисленный вид. Прилет в парах происходит с 12.04. Во всех известных нам случаях в дуплах в конце апреля уже были кладки. В выводковый период птицы встречались в основном на глубоких озерах с 10.07. Отмечено, что даже в летний период в условиях заповедника встречаются самцы гоголя, т.е. здесь не выражен их отлет на линьку. Во второй половине августа в добыче охотников гоголи были единичны. Гоголи присутствовали и в смешанных группах чернетей, после октября встречи данного вида не зафиксированы. **Хохлатая чернеть** – обычный гнездящийся, немногочисленный вид. Первые встречи в парах отмечались с 25.04., а их основное количество приходится на период с 03.05. по 18.05. Периоды гнездования и выводковый происходят на фазе спада весеннего половодья. Судя по встречам выводков, гнездовой период у вида сильно растянут, к тому же первые местообитания самок и птенцов приурочены к глубоким озерам и связующим их протокам. Во время проведения охоты в августе в добыче были и молодые чернети. Концентрация на водоемах птиц прослеживается с середины сентября. Отлет заканчивается в конце октября, но иногда после замерзания внутренних водоемов отдельные группы чернетей встречаются по р. Вятка. **Шилохвость** в районе наших наблюдений – малочисленный и редко гнездящийся вид. Во время пролета с 22.04. по 05.05. стайки шилохвосты и редко пары

встречаются по всей территории от русла р. Вятка до речек, расположенных на водоразделе. На искусственном водоеме 500 м², поросшем по краям кустами ив, рогозом, осоками и камышами, расположенном на окраине с. Боровка в 2004 г. обитала самка и 4 птенца с июня по сентябрь. Стайки самцов (по 2–3), готовых к отлету на линьку, встречали и на бобровых прудах, расположенных в буферной зоне и по малым речкам. Случаи добычи молодых особей во второй половине августа по р. Боровка единичны. **Связь** – малочисленный, гнездящийся вид. В стаях и парами встречали с 20.04. Гнезда связи нами не обнаружены, но в то же время самок с выводками в конце июля изредка отмечали на ряде озер и открытых пространствах буферной зоны. Молодые связи редко встречались в добыче (август) с территории, примыкающей к заповеднику. **Широконоска** – малочисленный и редкий гнездящийся вид. Особенности вида в выборе мест гнездования свидетельствуют о том, что на рассматриваемой нами территории подобных биотопов немного. Птицы встречались по открытым пространствам в районе р. Боровка и урочища Калеичи с 03.05. по 28.05., непосредственно у р. Вятка их не отмечали. На левом берегу р. Вятка, в урочищах Белое и Пищальский остров в 2002 г. в августе рыбаки вынимали из сетей запутавшихся утят широконоски. **Луток** – немногочисленный, редкий гнездящийся вид. На пролете с 25.04. по 12.05. за несколько лет наблюдений встречено всего 8 особей, в большинстве уже парами. На осенних охотах по р. Боровка в 1999 г. и 2004 г. охотниками были добыты 2 особи. Отлет осенью шилохвости, широконоски, лутка и др., в силу их малочисленности, не прослежен.

Изучение условий природной и преобразованной человеком среды обитания водоплавающих птиц было составной частью экологического мониторинга. Сопоставляя эти сведения с содержанием химического состава костей животных, возможным было проследить миграцию и накопление химических элементов в экосистемах. По нашим наблюдениям за кряквами (в том числе при половом содержании 10 выводков) и гусями, установлено, что птицы используют в пищу вегетативные части и семена луговых и прибрежных трав, надводные растения, молодь рыб, дождевых червей, вегетативные побеги зерновых культур и травяной опад на лугах (табл.).

Содержание химических элементов в мышцах печени и почках 41 кряквы и 6 гуменников приводится по материалам А. А. Сергеева, А. П. Савельева, Н. А. Шулятьевой (2004). В данном случае авторами значительная часть материала собиралась в районах, где высокие и средние суммарные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ. Эти сведения, в том числе наши, по содержанию химических элементов в костных материалах 52 крякв и 9 гуменников, характеризуют состояние природных объектов регионального экологического мониторинга на рубеже XX и XXI в.в. Погибших птиц с признаками болезней нами не отмечено. Прослеживается слабый контакт между специалистами разных государств, которые проводят в биосферных резерватах и заповедниках мониторинг за гусеобразными птицами в пределах их популяционных ареалов. Необходимы сведения по европейским и азиатским популяциям птиц, которые соприкасаются в местах пролета и гнездования. Также необходимо сосредоточить внимание на систематическом мечении гусеобразных по пути их следова-

ния от зимовок к гнездовым территориям и совершенствовать методическую базу отбора образцов для экстренного анализа заболеваемости птиц.

Таблица

Содержание химических элементов в природных объектах

Природные объекты	Содержание химических элементов и единицы их измерения								
	массовая доля, %				мг/кг				
	N	P	K	Ca	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn
Корм: луговой травостой	1.74	0.16	1.3	0.82	5.7	19	0.6	0.02	224.7
речной хвощ	2.94	0.67	1.24	1.87	5.21	27.1	0.8	0.04	861.0
ряска	3.46	0.92	3.45	1.94	5.2	21.7	0.7	0.09	380.3
стрелолист	3.04	0.52	3.89	1.11	6.17	38.2	0.28	0.03	481.3
луговой опад	1.37	0.1	0.32	0.9	9.4	28.7	7.3	0.2	836.3
молодь плотвы	4.61	11.2	0.18	22.4	1.2	50.9	0.35	0.02	122.4
дождевые черви	–	–	–	–	21.8	102.1	6.2	1.25	75.1
почва	–	–	–	–	13.9	33.9	5.2	0.25	366
Кряква: кости	5.36	11.3	0.28	23	1.1	129.4	1.5	0.02	96.3
мышцы	–	–	–	–	10.25	–	2.6	0.54	–
печень	–	–	–	–	24.28	–	5.83	0.86	–
почки	–	–	–	–	15.13	–	3.14	1.4	–
Гуменник: кости	5.07	3.56	0.16	9.3	1.3	42.8	0.7	0.04	1.2
мышцы	–	–	–	–	4.97	–	1.48	0.38	–
печень	–	–	–	–	11.2	–	2.64	1.04	–
почки	–	–	–	–	5.27	–	1.1	1.45	–

Литература

Бакка С. В., Киселева Н. Ю., Комаров Л. П. Методические рекомендации по проведению наблюдений за пролетом птиц. Н. Новгород, 2003. 16 с.

Дворникова И. Н., Дворников М. Г., Воронцов М. А. Наблюдения за пролетом и численностью гусеобразных в пойме р. Вятка // Вопросы физиологии, содержания, кормопроизводства и кормления, селекции с.-х. животных, биологии пушных зверей и птиц, охотоведения. Киров, 2005. С. 218–221.

Корнеева Т. М., Стишов М. С. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Позвоночные животные. М., 2003. Вып. 1. С. 100–207.

Сергеев А. А., Савельев А. П., Шулятьева Н. А. Тяжелые металлы в охотничьих животных Кировской области // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения. Киров, 2004. С. 170–173.

Сотников В. Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Киров, 1999. Т. 1. Неворобьиные. Ч. 1. С. 71–174.

ПРИВЯЗАННОСТЬ УШАСТОЙ СОВЫ В ВЫВОДКОВЫЙ ПЕРИОД К НАСЕЛЕННЫМ ПУНКТАМ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЮГА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. Н. Ляпунова

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
owls_bats@mail.ru*

В Кировской области отмечено 11 видов совообразных (Сотников, 2002), 5 видов из которых занесены в Красную Книгу области, филин – в Красную Книгу РФ.

Численность разных видов совообразных в области варьирует в довольно широких пределах. Ушастые и болотные совы наиболее многочисленны. Ушастые совы не избегают селиться поблизости от человека, занимая гнезда врановых птиц.

Наши наблюдения проводились главным образом в Пижанском районе Кировской области. Данная территория представляет собой холмистую равнину с преобладанием сельскохозяйственных угодий, пересечённых защитными лесополосами. Небольшие леса сохранились только по поймам рек. На этой территории ушастая сова (*Asio otus*) – доминирующий представитель отряда совообразных, является здесь перелетным видом.

Весенний прилет ушастой совы в Кировской области происходит в середине марта (Плесский, 1958, Сотников, 2002). Птицы заселяют гнезда врановых, которые распложены в основном в агроландшафтах. Первые яйца в гнездах этих сов появляются в конце марта, откладка продолжается до начала мая. В большинстве гнезд регистрируется по 6 яиц. Вылет птенцов происходит с конца мая до середины июля (Сотников, 2002).

В 2001–2005 гг. в Пижанском районе мы обнаружили 27 выводков как непосредственно в населённых пунктах: в самом п. Пижанка – 4 (школьный парк (3 птенца), на дачных участках (4 птенца)), в деревнях (5), так и за их пределами – 18 (табл.). Локализацию выводков определяли по крикам птенцов.

Таблица

Распределение выводков ушастой совы по станциям в Пижанском районе

Местоположение	Количество выводков
Пойма реки (ивняк)	5
Населённые пункты	9
Лесополосы (сосна, акация, клён)	13

Количество птенцов в выводках колебалось от 2 до 4 штук. Исходя из приведенных данных ушастая сова, очевидно, малочувствительна к фактору беспокойства в выводковый период.

Сообщается (Пукинский, 1977), что перед отлетом птицы собираются в большие стаи и покидают места летнего обитания в середине осени. Нами были замечены скопления ушастых сов 19 июля 2003 г. на полевых дорогах (до 10 особей и более). Вероятно, это несколько объединившихся выводков. Осен-

няя миграция птиц заканчивается в конце второй декады ноября. В некоторые теплые зимы встречаются зимующие ушастые совы.

Таким образом, ушастая сова на юге Кировской области – типичный антропогенный вид. Гнездиться как в лесополосах между сельскохозяйственными полями, так и в самих населенных пунктах. Ушастая сова – обычная птица области, а среди всех видов сов – самая многочисленная.

Литература

Пукинский Ю. Б. Жизнь сов. Серия: Жизнь наших птиц и зверей. Вып. 1. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1977. 240 с.

Сотников В. Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Киров: ООО Триада-С, 2002. 528 с. (Том 1. Неворобьиные. Часть 2.).

ОБ АККЛИМАТИЗАЦИИ ОНДАТРЫ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Хохлов

Вятский государственный гуманитарный университет, Киров

В наши дни ондатра (*Ondatra zibethica* L.), ранее обитавшая в водно-болотных угодьях Северной Америки, широко распространена по всей России, в том числе и в Кировской области.

До сегодняшнего дня вопрос появления и расселения этого животного на территории Кировской области фактически не освещался в научных исследованиях местных ученых, хотя представляет интерес.

В конце 20-х годов XX века в нашей стране разрабатывался план увеличения видового разнообразия. Ввоз в СССР и акклиматизация ондатры были включены в данный план. Только за период с 1928 по 1932 гг. в 8 областях, краях и АССР нашей страны, на Севере и в Сибири, было выпущено 1646 импортированных ондатр. Завезенные зверьки повсеместно прижились, и уже с 1930 г. для дальнейшего расселения стали отлавливаться особи из мест выпусков импортированных животных [3].

В 1936 г. работники «Союзпушнины» отловили партию ондатры в количестве 100 самок и 77 самцов в Архангельской области для перевозки их в Кировскую область. При перевозке 18 особей погибли. Таким образом, в Омутнинском районе Кировской области в пределах Кирсинской дачи, что располагалась на речке Гремячей (левый приток р. Вятки ниже села Екатериново), было выпущено 159 зверьков [7]. Выпущенные зверьки не только прижились, но и начали интенсивно размножаться и самостоятельно расселяться. К 1941 г. они расселились не только по всей р. Гремячей, но и по р. Вятке на 40–50 км вниз по течению, до села Нагорского [2], а также в Белохолуницкий, Кайский (В-Камский), Зюздинский (Афанасьевский), Поломский (совр. часть Белохолуницкого) и Слободской районы.

Интересно то, что уже в 1937 г. в планах работы секции ботаники Кировского общества краеведов стоял пункт об изучении территории Омутнинского района на предмет возможности акклиматизации ондатры [10].

В 1944 г. по решению Кировского облисполкома от 28 января 1944 г. № 79 в системе «Заготживсырьё» было организовано Омутнинское государственное ондатровое хозяйство. Границы ондатрового хозяйства проходили по р. Вятке, начиная от устья р.Солоная (Нагорский район) до устья р.Таволожанка (Омутнинский район), далее вверх по течению р. Таволожанка до её истока; и от истока р.Таволожанка по прямой линии на вершину Чёрнохолуницкого пруда и далее вниз по течению р.Чёрная Холуница до впадения её в р. Вятка (Поломский район), включая во владения ондатрового хозяйства Чёрнохолуницкий пруд и группу кировских прудов [8]. Свою деятельность ондатровое хозяйство начало в марте 1944 г. Оно занимало территорию 112900 га, в том числе общая площадь рек, 66 озёр и болот 14590 га. В 1945 г. ондатрой заселены уже все водоёмы хозяйства. По результатам осеннего обследования (1945) основных водоёмов в районе первоначального выпуска ондатры её поголовье исчислялось количеством до 10–15 тыс. [6].

Увеличение количества зверьков позволило уже в 1944 г. произвести выпуски местной ондатры в р. Чепца на территории Зуевского, Фалёнского районов и озеро Прудовое Кировского районов. Надо признать, что данное переселение животных прошло не совсем удачно. Чтобы животное выпустить в воду, приходилось предварительно на водоёмах пробивать лёд, так как мероприятие проходило глубокой осенью (13 ноября). Именно по этой причине часть животных погибла во время зимовки. Значительно лучше проведён выпуск ондатры в 1946 г. в Халтуринском районе на границе с Оричевским районом (цепь старичных озёр левого берега р. Вятки, соединяющихся между собой протоками – озера Чумичное, Рассохово, Подборное, Мелковское, старица Шапкинская и затон Беленький всего на протяжении 12 км). В последующие годы егеря на этом участке отметили появления молодняка ондатры [8].

Главное Управление по делам охотничьего хозяйства при Совете Министров РСФСР в 1950 г. рекомендовало на территории Кировской области особое внимание уделить акклиматизации енотовидной собаки, ондатры, белки-телеутки, норки и бобра. [5].

Особенно быстро ондатра стала размножаться в пределах Белохолуницкого бобрового заказника, и это позволило Кировскому облисполкому 15 июля 1950 г. принять решение № 872 «Об отлове и выпуске для акклиматизации ондатры в 1950 году». В целях дальнейшего воспроизводства облисполком предлагает областной конторе «Заготживсырьё» до 30 июля определить для размножения ондатры водоёмы на территориях: р. Язельница и её притоки в Верхошижемском районе и р. Юртик Молотовского (Нолинского) района, отловить в водоёмах Белохолуницкого района 100 голов ондатр с последующим выпуском её в данных водоёмах. На этих водоёмах запрещается лов рыбы сетями, а также все виды охоты на зверей и птиц в течение трёх лет. Отстрел птиц, наносящих ущерб размножению ондатры, допускается с разрешения и под наблюдением Областного управления по делам охотничьего хозяйства и администрации областной конторы «Заготживсырьё» [9].

Кроме того, выпуски ондатры в 1950 г. проходили в Верхошижемском районе на р. Лавра (приток р. Кишкиль) 26 июня. (12 голов) и 25 сентября

(9 голов), на р. Кишкиль (лев приток Вятки) 23 июня (18 голов) и 17 августа (23 головы), в Молотовском (Нолинском) районе в Медведском лесничестве на озере Чваниха 16 сентября (24 головы) и 5 октября (5 голов), на озере Лебедином Медведского лесничества 13 октября (15 голов) [4].

Расселение ондатры по области активно продолжалось вплоть до 1962 г. Фактически к этому времени ондатра оказалась расселена по всей территории области и стала встречаться на водоемах достаточно часто.

Промысел ондатры в Кировской области был начат уже в 1938 году [1].

Литература

1. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР [Текст]. Т. 1. – Киров, 1973. 536 с.
2. Гуляев, И. А. Акклиматизация пушных зверей и запрещенные к добыче охотпромысловые виды зверей в Кировской области [Текст] / И. А. Гуляев // По родному краю, Вып. 1, – Киров, 1951. С. 93–102.
3. Чесноков, Н. И. Дикие животные меняют адреса. [Текст] / Н. И. Чесноков – М., 1989. – 219 с.
4. Государственный архив Кировской области (далее ГАКО) Ф. р-750. Оп. 1. Д. 2. Л. 31, 37.
5. ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 19. Л. 12.
6. ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 127. Л. 1.
7. ГАКО. Ф. р-750. Оп. 1. Д. 129. Л. 50.
8. ГАКО. Ф. р-750. Оп. 25. Д. 129. Л. 50.
9. ГАКО. Ф. р-2169. Оп. 25. Д. 650. Л. 52.
10. ГАКО. Ф. р-2225. Оп. 1. Д. 10. Л. 93.

МАТЕРИАЛЫ МОНИТОРИНГА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ГПЗ «НУРГУШ»

С. В. Кондрухова

Государственный природный заповедник «Нургуш», parus1970@mail.ru

Мониторинг – основной вид научной деятельности заповедников, осуществляющийся в рамках программы «Летопись природы», целью которого является получение оперативной информации о состоянии природных комплексов заповедника и их отдельных компонентов, а также многолетних рядов непрерывных наблюдений, характеризующих долговременные изменения этого состояния и отражающих изменения природной среды, происходящие без прямого воздействия хозяйственной деятельности (Основные направления развития ..., 2001).

В соответствии с планом научно-исследовательских работ по программе «Летопись природы», нашей целью было изучение фауны и населения птиц заповедника «Нургуш». Работы проводились на территории заповедника, в охранной зоне и прилегающих окрестностях, образующих единый долинный природный комплекс. Для ведения мониторинга населения птиц были заложены постоянные учетные маршруты: в сосняке – зеленомошнике, елово-мелколиственном лесу, заболоченном березняке и пойменном смешанном лесу. В

предлагаемой статье представлены материалы, полученные в результате летних комплексных учетов птиц 1998–2002 гг.

Учеты проводились по методике Е. С. Равкина, Н. Г. Челинцева (1990, 1999), во второй половине мая, первой и второй половине июня. Доминантами по обилию считались виды, доля участия которых в населении по суммарным показателям составляла 10% и более, субдоминантами – виды, доля которых находилась в пределах 1–9 % (Тищенко, 2006). Деление птиц на экологические группы и по способам гнездования основывалось на работе А. В. Михеева (1996).

За период 1998–2002 гг. с комплексными учетами пройдено 116 км маршрута. Из них в сосняке-зеленомошнике – 45, елово-мелколиственном лесу – 20, березняке – 26, пойменном лесу – 25 км. Всего учтено 72 вида птиц из 11 отрядов, что составило 52% от общего числа гнездящихся здесь видов (138) и 69% от общего числа зарегистрированных отрядов (16) (Кондрухова, 2002). В среднем доля воробьинообразных составила 68% (65–79%), ржанкообразных – 7% (6–12), дятлообразных – 6% (2–7), гусеобразных и голубеобразных по 4% (0–5), журавлеобразных и кукушкообразных по 3% (0–5), курообразных, соколообразных, совообразных и стрижеобразных по 1% (0–2).

Плотность населения птиц в сосняке-зеленомошнике составила в среднем 770 особей/км², число учтенных видов – 31 (табл. 1). В елово-мелколиственном лесу плотность населения составила 947 особей/км², число видов – 26. В заболоченном березняке – плотность 848 особей/км², число видов – 21. В пойменном лесу – плотность 814 особей/км², число видов – 23.

Таблица 1

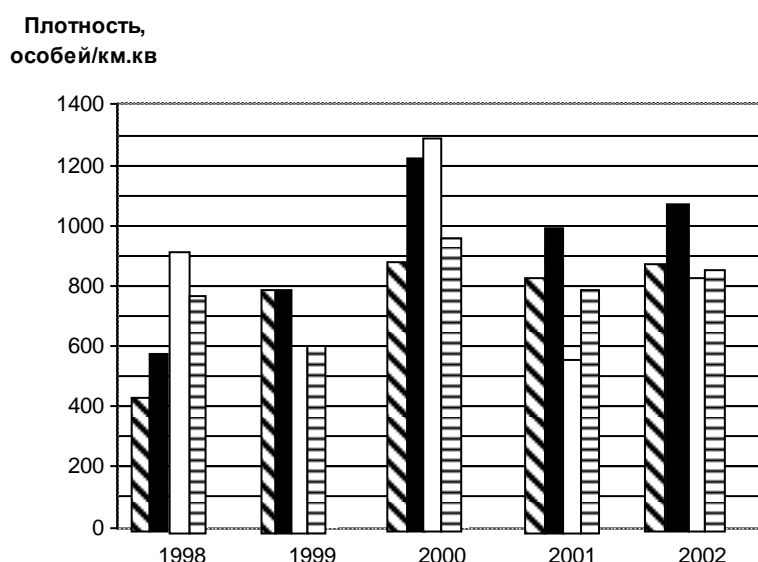
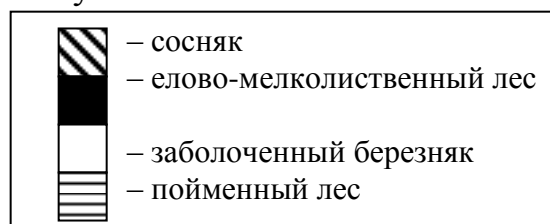
**Число видов и плотность населения птиц долинного комплекса
ГПЗ «Нургуш» (особей/км²)**

	1998		1999		2000		2001		2002		Среднее значение	
	n*	D	n	D	n	D	n	D	n	D	n	D
Сосняк	35	459	33	803	34	860	19	851	32	875	31	770
Елово-мелколиственный лес	26	591	25	802	28	1239	25	1015	25	1090	26	947
Заболоченный березняк	30	906	27	630	34	1297	10	554	24	854	21	848
Пойменный лес	13	788	26	635	30	987	14	798	32	863	23	814

* – n – число видов; D – плотность населения, особей/км².

Относительно стабильный уровень численности птиц выявлен для сосняка – зеленомошника, где показатели плотности по годам незначительно отклонялись от своего среднего значения. В елово-мелколиственном лесу отмечен рост численности птиц, показатели здесь были наибольшими. Характер изменения плотности птиц заболоченного березняка и пойменного леса совпадал и графически представлял волну с четким чередованием пиков подъема численности в один год и ее спада в следующем (рис. 1).

В долинном комплексе видами-доминантами по обилию являлись: в сосняке-зеленомошнике – зяблик – 23% (20–25), пеночка-весничка – 18% (13–25), пеночка-трещотка – 11% (5–16), лесной конек – 10% (6–14); субдоминантами – мухоловка-пеструшка (5), зеленая пеночка (5), обыкновенная горихвостка (4), желтоголовый королек (3), большой пестрый дятел (3), буроголовая гаичка (3), обыкновенный клест (1); в елово-мелколиственном лесу – зяблик – 33% (22–42), зеленая пеночка – 13% (7–23), пеночка-весничка – 10% (5–14); субдоминантами – желтоголовый королек (4), пеночка-теньковка (3), буроголовая гаичка (3), зарянка (3), крапивник (2), славка-завирушка (2), малая мухоловка (2), лесная завирушка (2), мухоловка-пеструшка; в заболоченном березняке – пеночка-весничка – 31% (25–39), зяблик – 18% (7–37), садовая славка – 13% (8–19); субдоминантами – зеленая пеночка (6), черноголовая славка (3), зарянка (3), обыкновенная чечевица (2), речной сверчок (2), болотная камышевка (2), бекас (2), черныш (2); в пойменном лесу – зяблик – 31% (20–42), садовая славка – 15% (11–19); субдоминантами – зеленая пересмешка (9), дрозд sp. (7), дятел sp. (4), черноголовая славка (4), обыкновенная чечевица (3), зарянка (3), белобровик (3), мухоловка пеструшка (3), перевозчик (1), мородунка (1). Во всех биотопах по обилию зяблик занимал лидирующее положение, лишь в заболоченном березняке уступая пеночке-весничке. В каждом биотопе, в числе доминантов присутствовали наиболее характерные виды-спутники. В сосняке – это пеночка-



Р

ис. 1. Межгодовая динамика численности птиц долинного комплекса ГПЗ «Нургуш»

трещотка и лесной конек; в елово-мелколиственном лесу - зеленая пеночка; березняке – пеночка-весничка и садовая славка; в пойменном лесу - садовая славка и зеленая пересмешка.

В целом в рассматриваемых биотопах преобладали лесные и лесоопушечные виды птиц (табл. 2). По способу гнездования – виды, гнездящиеся в кронах деревьев и кустарников. Особенно это характерно для пойменного леса, из-за условий, связанных с затоплением. Плотность наземногнездящихся видов птиц оказалась больше в сосняке-зеленомошнике, несмотря на преобладание кронников в видовом отношении. Наибольшие значения плотности и видового разнообразия полу- и дуплогнездников отмечены в сосняке-зеленомошнике и пойменном лесу, в связи с преобладанием здесь спелых и перестойных деревьев.

Таблица 2

Пространственная структура населения птиц долинного комплекса ГПЗ «Нургуш» (%)

	Сосняк		Елово-мелколиственный лес		Заболоченный березняк		Пойменный лес		В среднем	
	n*	D	n	D	n	D	n	D	n	D
Экологические группы										
Лесные	60	53	60	62	42	32	46	57	52	51
Лесоопушечные	33	45	32	34	29	45	29	24	31	37
Кустарниковые	3	2	4	3	17	19	8	16	8	10
Лугоболотные	3	0,1	4	1	8	4	8	1	6	2
Водобереговые	–	–	–	–	4	1	8	2	3	1
Способ гнездования										
Наземногнездящиеся	21	46	20	30	35	48	25	16	25	35
В кронах деревьев и кустарников	55	37	65	62	52	49	55	73	57	55
Полу- и дуплогнездники	24	17	15	8	13	3	20	11	18	10

*n– число видов в %; D – плотность населения в %.

В результате наших исследований было выявлено, что межгодовые колебания численности птиц долинного комплекса ГПЗ «Нургуш» не выходят за рамки нормы, характерной для незатронутых и слабозатронутых хозяйственной деятельностью биоценозов (Иноземцев, 1987). Изменение численности птиц долинного комплекса в значительной степени зависит от погодных условий в период подготовки и начала гнездования, а также характера весеннего паводка, его продолжительности и уровня затопления. Особенно уязвимыми в этом отношении оказались наземногнездящиеся птицы пойменного леса и заболоченного березняка.

Литература

- Иноземцев А. А. Птицы и лес. М.: Агропромиздат. 1987. 302 с.
 Кондрухова С. В. Итоги инвентаризации орнитофауны заповедника «Нургуш» // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. Материалы меж-

дународной научно-практической конференции посвященной 80-летию ВНИИОЗ. Киров, 2002. С. 266–267.

Михеев А. В. Биология птиц. Полевой определитель птичьих гнезд. М.: Цитадель. 1996. 459 с.

Основные направления и организации деятельности государственных природных заповедников РФ на период до 2010 года, М. 2001.

Равкин Е. С., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по маршрутному учету населения птиц в заповедниках // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. Сборник докладов семинара-совещания, г. Пущино на – Оке, 18–26 декабря 1999 г. М.: ВФДП, 1999. С. 143–156.

Тищенко А. А. Гнездовая орнитофауна г. Дубоссары // Стрепет, 2006. Т. 4, Вып. 1. С. 36–44.

ОПАСНЫЕ ПАЗАРИТОЗЫ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

О. В. Масленникова

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Olgamaslen@yandex.ru*

Территория области богата охотничьими угодьями, расположенными в зоне средней и южной тайги. Видовой состав фауны довольно разнообразен. Многовидовое сообщество позвоночных в природных биоценозах способны поддерживать длительную циркуляцию возбудителя трихинеллеза, эхинококкоза и альвеококкоза. Циркуляция паразитов среди диких животных осуществляется различными путями, но основным является хищничество – поедание более слабых животных, падали и каннибализм.

Исследования проводили в 1996–2006 гг. Исследовано 335 животных из 4 семейств отряда хищных (Carnivora): Mustelidae – 7 видов, Canidae – 4 вида, Felidae – 1 вид, Ursidae -1 вид.

Проведенные нами исследования диких животных на трихинеллез подтвердили, что Кировская область является стационарно неблагополучной по трихинеллезу диких хищных животных, т.к. в природе сохраняется высокая экстенсивность инвазии в течение длительного времени (Вылегжанин и др., 1975; Колеватова и др., 1990; Масленникова, Колеватова, 2000). Заражение трихинеллами выявлено у 69 животных 8 видов и составило 22%. Самая высокая экстенсивность инвазии выявлена у волка – 66.7%. Зараженность волков личинками трихинелл зависит от ряда причин: стайности, кормности угодий, экологических условий окружающей среды, возраста, пола. Анализируя наш материал, мы пришли к выводу, что 90% одиночных волков из числа исследованных нами заражены трихинеллезом, в то время как в стае волки заражены трихинеллезом в меньшей степени (39%) и интенсивность инвазии у них ниже. Это связано с питанием волка, т.к. стаями они чаще и результативнее нападают на копытных (лося), а одиночные волки вынуждены больше питаться падалью. Одиночные волки чаще посещают свалки и скотомогильники, где могут добывать бродячих собак. Зараженность волка личинками трихинелл в Кировской области в настоящее время наибольшая в отличие от других сопредельных об-

ластей. Это же можно сказать и о заражении личинками трихинелл других хищников. У лисиц зараженность личинками трихинелл составила 37,1%, рысей – 35,7%, куниц – 11,6%, американских норок – 3,6%, медведей – 8,7% и 1 из 4 исследованных ласок (Масленникова, Колеватова, 2003).

В области ведется лицензионный отстрел медведя и кабана, мясо которых используется в пищу человека. Возможно заражение человека и через мясо бродячих собак. В 1990 и 1992 гг. через мясо диких животных в Кировской области заразились 3 человека, а в 1995 и 1999 – 6 человек из 5 районов области и г. Кирова, среди них и ребенок до 14 лет. В 2000 г. в Слободском районе заразились трихинеллезом 5 человек из 2 семей через мясо бродячей собаки.

E. multilocularis – альвеолярный гидатидоз – типичное природноочаговое заболевание, поражающее людей и животных. Возбудитель обладает уникальной для паразита способностью к инфильтративному росту и образованию метастазов (Бессонов, 1998). Очаги инвазии возникают в местах, где обеспечивается сохранение инвазионных свойств яиц и стабильные связи промежуточных и окончательных хозяев.

Первый случай этого заболевания в области описан у человека Философовым в 1907 г. (Лукашенко, 1975). А. Ф. Протасова (1965) из 3765 патологоанатомических вскрытий трупов больных в Кировской области в 21 случае зарегистрировала альвеолярный гидатидоз печени и других органов (0,6%). По материалам этого автора альвеолярный гидатидоз в Кировской области встречается в пределах эндемичного очага, занимающего группу районов, расположенных в восточной части области. Из 21 секционного случая альвеолярного гидатидоза при жизни больных ни один случай не был распознан и были поставлены различные клинические диагнозы.

С 1967 г. областной санэпидемстанцией в городе и области стали регистрироваться альвеолярный и цистный гидатидозы. С 1968 по 1978 гг. было зарегистрировано 65 заболеваний с преобладанием цистного гидатидоза – 45 случаев или 69,2%. Альвеолярный гидатидоз печени был зарегистрирован в 20 случаях или 30,7%. Если раньше заболевание регистрировалось в восточных районах области: Афанасьевском, Зуевском, Нолинском, Верхнекамском, Куменском, то к 1978 г. – в 24 районах, расположенных в восточной и центральной части области и г. Кирове. В настоящее время чаще регистрируется в юго-западных районах области.

Альвеолярный гидатидоз печени развивается крайне медленно, в начальном периоде протекает совершенно бессимптомно и встречается у жителей сельской местности, которые в 85% случаев обращаются за медицинской помощью слишком поздно, поэтому у них наблюдается прорастание альвеолярных цист в соседние органы. Обнаружение жизнеспособных эхинококковых пузырьков в просвете кровеносных сосудов и желчных протоков свидетельствует об участии их в метастазировании. Погибают больные чаще дома, без вскрытия, а если в сельской больнице, то им часто ставят диагноз злокачественной опухоли печени (Часовских, Шильников, 1961; Брегадзе и др., 1961). Поэтому очень часто, даже после смерти, не ставится правильного диагноза. Сравнение относительной опасности бешенства и альвеолярного гидатидоза (носителями инва-

зии которых в Западной Европе и Европейской части России являются лисицы) для здоровья и жизни человека показывает примерно десятикратное превышение летальных случаев при гидатидозе по сравнению с бешенством, когда оно в наибольшей степени было распространено среди лисиц (Eskens, 1997; Saucy Francis, 1998). Альвеолярный гидатидоз у человека протекает очень тяжело. Поражаются почти исключительно печень, и данное заболевание приводит к летальному исходу примерно у 90 % больных в течение 10 лет после постановки диагноза. При раннем выявлении болезни возможно полное уничтожение паразита. В более поздние сроки лечение не приносит результата, однако химиотерапия может задержать пролиферацию ларвоцист и значительно продлить жизнь больных (Eckert Johannes, 1998). Все это требует обратить внимание на эту болезнь медицинским и ветеринарным учреждениям области.

Окончательными хозяевами *E.multilocularis* являются хищные животные из семейства *Canidae* и *Felidae*. У диких животных на территории Кировской области *E.multilocularis* не регистрировался, т.к. паразитофауна хищников и грызунов не изучалась. Половозрелые цестоды *E.multilocularis* были обнаружены нами у 2 лисиц и 1 волка в Арбажском, Котельничском, Сунском и Юрьянском районах. Циркуляция альвеолярного эхинококка в природе происходит путем сложных биоценологических связей между хищными плотоядными животными сем. *Canidae* и *Felidae* и мышевидными грызунами.

Другое природно-очаговое заболевание – цистный гидатидоз. *Echinococcus granulosis* у сельскохозяйственных животных и канид был зарегистрирован В.С. Ершовым (1929) в Омутнинском районе. Чаще в природе цестоды эхинококка встречаются у волков. Из исследованных нами хищных млекопитающих половозрелые цестоды обнаружены также лишь у волков. Экстенсивность инвазии составила 25.9%, интенсивность – 8518 ± 3786 (15 – 41 200) экз. Волки были исследованы из 15 районов области, в восьми районах области зарегистрированы инвазированные волки: Оричевском, Белохолуницком, Мурашинском, Котельничском, Зуевском, Фаленском, Юрьянском, Подосиновском. Очаг эхинококкоза сформировался в Оричевском районе, где из 19 волков зараженных было 10 или 52.6% и Подосиновском. В других районах выявлено по 1 случаю заражения волка. Циркуляция цистного эхинококкоза в природе происходит путем трофических связей между хищными животными сем. *Canidae* и копытными. В Кировской области промежуточным хозяином цистного эхинококкоза в природе установлен лось (*Alces alces* L.).

В синантропных очагах цистный эхинококкоз регистрируется у сельскохозяйственных животных и человека. По данным ветслужбы Кировской области в 2000 г. у крупного рогатого скота было зафиксировано 198 случаев, у свиней – 105.

Люди заражаются эхинококком при употреблении пищи, загрязненной яйцами гельминтов, зелени, овощей, ягод, а также при общении с инвазированными собаками. У людей и сельскохозяйственных животных при этой болезни поражаются печень, легкие, селезенка, головной мозг и даже кости. Эхинококковые пузыри давят на органы, разрушают ткани органов, в которых они локализируются и приводят их к перерождению. Пузыри эхинококка растут годами,

объем органов значительно увеличивается, они теряют свои физиологические функции. Больные люди пожизненно остаются инвалидами, возможен летальный исход. У животных падает продуктивность, они истощаются и погибают (Хазиев, 2000).

Мы хотим обратить внимание медицинских и ветеринарных работников на широкое распространение в Кировской области гельминтов, опасных для человека, домашних и сельскохозяйственных животных. Учитывая тяжелые последствия этих паразитарных заболеваний для человека и домашних животных, в области необходимо проводить мониторинг по выявлению очагов опасных гельминтозов, фиксируя окончательных и промежуточных хозяев, а также случаи заболевания людей.

Литература

- Бессонов А. С. // Ветеринария. 1998. № 4. С. 31–34.
- Брегадзе И. Л., Качаловская И. М., Шильников Л. И. Анализ летальности при альвеолярном эхинококкозе // Альвеолярный эхинококкоз и некоторые вопросы частной хирургии: Тр. Новосибирского гос. мед. института. Новосибирск, 1961. Т. 34. С. 45–52.
- Вылегжанин А. Ф., Зайцев М. Г., Полуэктов А. М., Золотарев А. М., Царегородцев А. Д. Трихинеллез животных в Кировской области // Охота, пушнина, дичь: Сб. науч.-техн. инф. ВНИИОЗ. Киров, 1975. Вып. 47–48. С. 112–113.
- Ершов В. С. Работа 57-й Союзной гельминтологической экспедиции в Вятской губернии 15 июня–1 октября 1928 г. / Под рук. проф. К. И. Скрябина. Вятка: Вет. отд. Вятской окр. зем. упр., 1929. 79 с.
- Колеватова А. И., Козловский И. С., Синявина А. Н. Трихинеллез диких животных и его профилактика на севере Нечерноземья // Природноочаговые болезни человека: Сб. науч. работ. Омск, 1990. С. 153–159.
- Лукашенко Н. П. Альвеококкоз. М., 1975. 327 с.
- Масленникова О. В., Колеватова А. И. Мониторинг трихинеллеза в Кировской области // Статьи и тезисы докладов Восьмой Всероссийской конференции по трихинеллезу, г. Москва 30–31 мая 2000 г. М., 2000. С. 108–115.
- Масленникова О. В., Колеватова А. И. О природной очаговости некоторых гельминтозов в Кировской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Матер. докл. научной конференции. М., 2003. Вып. 4. С. 256–258.
- Протасова А. Ф. О многокамерном эхинококкозе (альвеококкозе) в Кировской области // Мед. паразитология и паразитарные болезни. 1965. Т. 34. № 2. С. 230–231.
- Хазиев Г. З. Основные принципы профилактики гельминтозоантропонозов, распространяемых плотоядными // Современные вопросы ветеринарной и медицинской биологии: Сб. науч. тр. по матер. I междунар. конф. Уфа, 2000. С. 314–317.
- Часовских Г. Г., Шильников Л. И. О метастазировании альвеолярного эхинококка печени человека // Альвеолярный эхинококкоз и некоторые вопросы частной хирургии: Тр. Новосибирского гос. мед. института. Новосибирск, 1961. Т. 34. С. 41–44.
- Eckert Johannes. Der «Kleine Fuchsbandwurm» (*Echinococcus multilocularis*) – eine persistieren – de Gefahr für den Menschen? // Vierteljahresschr. Naturforsch. Ges. Zurich. 1998. 143. N 2. S. 57–66.
- Eskens V. Zum Vorkommen von *Echinococcus multilocularis* bei Rotfüchsen im Einzugsgebiet des Staatlichen Medizinal – Lebensmittel – und Veterinärunter – Suchungsamts Mittelhessen // Z. Jagdwiss. 1997. 43. N 3. S. 154–165.
- Saucy Francis. The consequences of population dynamics of intermediated hosts in the maintenance of the cycle of *Echinococcus multilocularis*. // Abstr. Euro-Amer. Mammal. Congr., Santiago de Compostela, 19–24 July, 1998. Santiago de Compostela, 1998. P. 214.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Масленникова

*Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Olgamaslen@yandex.ru*

В условиях дальнейшей урбанизации территории Кировской области – прокладке дорог в прежде малодоступные населенные пункты, вырубке лесов, поиске полезных ископаемых – неизбежен контакт диких животных, сельскохозяйственных животных и человека.

Цель наших исследований – выявить гельминтов диких хищных млекопитающих, опасных для человека, домашних и сельскохозяйственных животных.

Исследования проводили в 1996–2006 гг. Материал получали от охотников, таксидермистов, частных лиц. Добытых животных исследовали методом полного гельминтологического вскрытия животных и их отдельных органов (Скрябин, 1928). Идентификацию видов обнаруженных паразитов проводили по определителям гельминтов. Вскрыто 335 животных из 4 семейств отряда хищных (Carnivora): Mustelidae – 7 видов, Canidae – 4, Felidae – 1, Ursidae – 1. Из мустелид было исследовано 64 американские норки, 1 европейская норка, 13 лесных хорей, 8 горностаев, 4 ласки, 2 выдры, 6 барсуков, 72 куницы; из канид – 74 волка, 51 лисица, 3 енотовидные собаки и 3 одичавшие собаки; из фелид – 16 рысей, из урсид – 18 бурых медведей. Тушки хищных охотничьих животных были предоставлены для исследований в замороженном виде с ноября по февраль (в охотничий сезон). Туши волков доставлялись, как правило, в конце февраля – марте, после охотничьего сезона, так как промысел волка на территории Кировской области разрешен круглый год. Медведь добывался охотниками на овсах в летнее-осенний период времени, лишь один медведь был добыт в декабре из берлоги.

Нами сделана попытка проанализировать гельминтов диких хищных млекопитающих в эпидемиологическом аспекте. Среди гельминтов промысловых хищных животных 20 видов способны паразитировать у человека и домашних животных (табл.). Эпидемиологическое значение имеют 14 видов, из которых на территории области достоверно установлено паразитирование четырех видов *Trichinella spiralis* (Полуэктов, 1958; Колеватова и др., 1990; Масленникова, Колеватова, 2000 и др.), *Echinococcus granulosus* (Ершов, 1929), *E. multilocularis* (Протасова, 1965), *Toxocara canis* (Колеватова и др., 2001). Остальные отмечены у человека в России или за ее пределами и в эпидемиологическом отношении опасны потенциально. Из них заслуживает внимание трематода *Alaria alata*, одна из самых распространенных трематод, обнаруженная нами у представителей сем. Canidae и Mustelidae.

В 1980 г. Всемирная организация здравоохранения сообщила о регистрации у людей нескольких случаев мезоцеркариозов, протекавших с поражением подкожной жировой клетчатки, глаз и мозга, указав, что возбудителями их явились мезоцеркарии трематоды *A. alata* (Ястреб и др., 2005). Чаще эти случаи ре-

гистрировались в Северной Америке. В Канаде в 1976 г. был случай множественного поражения внутренних органов (в том числе головного и спинного мозга) 24-летнего канадца (со смертельным исходом) мезоцеркариями трематоды *A. americana* (Fernandes et al., 1976). Предполагалось, что заражение произошло от употребления в пищу недостаточно проваренных лягушачьих лапок.

Таблица

**Гельминты хищных млекопитающих Кировской области опасные
в эпидемиологическом и эпизоотологическом отношении**

№ п/п	Вид гельминта	восприимчивы				
		человек	собака	кошка	КРС	свинья
1	<i>Alaria alata</i>	+	+	+	–	+
2	<i>Echinococcus multilocularis</i>	+	+	+	–	–
3	<i>Echinococcus granulosus</i>	+	+	–	+	+
4	<i>Taenia krabbei</i>	–	+	+	+	–
5	<i>Taenia crassiceps</i>	–	+	–	–	–
6	<i>Taenia pisiformis</i>	+	+	+	–	–
7	<i>Taenia hydatigena</i>	+	+	+	+	+
8	<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	+	+	–	+	+
9	<i>Toxocara cati</i>	+	+	+	–	–
10	<i>Toxocara canis</i>	+	+	+	–	–
11	<i>Toxascaris leonina</i>	+	+	+	–	–
12	<i>Thominx aerophilus</i>	+	+	+	–	–
13	<i>Dipylidium caninum</i>	+	+	+	–	–
14	<i>Trichinella spiralis</i>	+	+	+	–	+
15	<i>Uncinaria stenocephala</i>	+	+	+	–	+
16	<i>Crenosoma vulpis</i>	–	+	–	–	–
17	<i>Capillaria plica</i>	–	+	–	–	–
18	<i>Capillaria putorii</i>	–	–	+	–	–
19	<i>Capillaria mucronata</i>	–	–	+	–	–
20	<i>Baylisascaris transfuga</i>	+	–	–	–	–
Всего:		14	17	14	4	6

Однако, из-за особенностей жизненного цикла *A. alata*, которая в половозрелой стадии паразитирует в кишечнике плотоядных из сем. *Canidae*, прямой опасности в этой стадии для человека нет. В цикле развития паразита участвуют моллюски из сем. *Planorbidae*. Вышедшие из моллюска церкарии проникают в головастиков и лягушек. Со стадии церкария алярии становятся опасными для человека; резервуарные хозяева – земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. Как показатели последние исследования, мезоцеркарии способны к многократному пассажированию у грызунов и обезьян, передаются с молоком матери.

Заражение человека может произойти при употреблении в пищу недостаточно термически обработанных экзотических блюд из бесхвостых амфибий и рептилий, а также мяса кабанов и свиней. Не исключается заражение и от птиц, в мышцах которых также локализуются мезоцеркарии (Ястреб и др., 2005).

Эпизоотологическое значение имеют 17 видов, из которых в области отмечено паразитирование у домашних животных только *E.granulosus (larva)*, *T.spiralis*, *Toxocara cati*, *T.canis*, *Toxascaris leonina*, *Uncinaria stenocephala*, *Taenia hydatigena*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Dipylidium caninum* (Зайцев, 1961; Ершов, 1929; Жданова и др., 2002; Колеватова и др., 2001; Масленникова, Колеватова, 2003). Это можно объяснить отсутствием проведения специальных гельминтологических исследований домашних и сельскохозяйственных животных.

Наиболее значительная роль промысловых хищных млекопитающих в циркуляции возбудителей таких опасных для человека и домашних животных гельминтозов как трихинеллез, эхинококкоз и альвеококкоз.

Литература

Ершов В. С. Работа 57-й Союзной гельминтологической экспедиции в Вятской губернии 15 июня–1 октября 1928 г. / Под рук. проф. К. И. Скрябина. – Вятка: Ветотд. Вятской окр. зем. упр., 1929. 79 с.

Жданова О. Б., Ванеев А. А., Пивоварова Д. М. Распространенность паразитарных заболеваний кошек в Кировской области // Науке нового века – знания молодых: Тез. докл. 2-ой науч. конф. аспирантов и соискателей Вятской ГСХА. Киров, 2002. С. 70–72.

Зайцев М. Г. О вспышке трихинеллеза в г. Кирове // Ученые записки Казанского ветеринарного университета. 1961 Т. 81. С. 103–105.

Колеватова А. И., Жданова О. Б., Назарова С. Г., Масленникова О. В. Токсокароз домашних и диких плотоядных в Кировской области // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных: Матер. IV Междун. научно-практич. конф. Троицк, 2001. С. 25–27.

Колеватова А. И., Козловский И. С., Синявина А. Н. Трихинеллез диких животных и его профилактика на севере Нечерноземья // Природноочаговые болезни человека: Сб. науч. работ. Омск, 1990. С. 153–159.

Масленникова О. В., Колеватова А. И. Мониторинг трихинеллеза в Кировской области // Статьи и тезисы докладов Восьмой Всероссийской конференции по трихинеллезу, г. Москва 30–31 мая 2000 г. М., 2000. С. 108–115.

Масленникова О. В., Колеватова А. И. О природной очаговости некоторых гельминтозов в Кировской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Матер. докл. научной конференции. М., 2003. Вып. 4. С. 256–258.

Полужтков А. М. Описание вспышки трихинеллеза в Кирове // Мед. паразитология и паразитарные болезни. 1958. № 2. С. 218.

Протасова А. Ф. О многокамерном эхинококкозе (альвеококкозе) в Кировской области // Мед. паразитология и паразитарные болезни. 1965. Т. 34. № 2. С. 230–231.

Скрябин К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: МГУ, 1928. 45 с.

Ястреб В. Б., Горохов В. В., Шестаков А. М. К обнаружению мезоцеркариев трематоды *Alaria alata* в крови домашних собак и кошек // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2005. № 4. С. 48–51.

Fernandes B. J., Cooper J. D., Cutten J. B. et al. / Can. Med. Assoc. J. 1976. Vol. 115, N. 11. P. 1111–1114.

ГЕЛЬМИНТЫ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ В МОНИТОРИНГЕ НАЗЕМНЫХ БИОЦЕНОЗОВ САМАРСКОЙ ЛУКИ

Н. Ю. Кириллова, А. А. Кириллов

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти,
parasitolog@yandex.ru

Рыжая полевка – один из самых массовых и широко распространенных видов микромаммалий Самарской Луки. В связи с чем этот грызун может служить объектом для мониторинга природных экосистем. В частности, по изменениям гельминтофауны полевки за определенный период можно оценить климатические изменения каждого года, экологическую обстановку в биоценозе.

Изучение особенностей формирования сообщества гельминтов рыжей полевки Жигулевского государственного заповедника (ЖГЗ) в последующие друг за другом годы проводилось в 2000–2003 гг.

Состав гельминтов рыжей полевки включает 19 видов паразитов. Из года в год состав паразитов грызуна изменяется незначительно и колеблется от 12 до 15 видов (табл.). Из общего числа видов 10 встречаются на протяжении всех четырех лет исследований и образуют ядро гельминтофауны полевки ЖГЗ. Этот факт свидетельствует о значительном постоянстве состава гельминтов животного в последующие друг за другом годы.

Несмотря на постоянство состава гельминтов, в зараженности грызуна отдельными видами паразитов в разные годы наблюдаются существенные изменения. В зависимости от частоты встречаемости гельминтов и инвазии ими животного можно разделить всех паразитов на две группы: 1) гельминты, встречающиеся в отдельные годы или ежегодно с низкими показателями заражения (Экстенсивность инвазии < 20%); 2) гельминты, присутствующие ежегодно и зараженность ими превышает 20%.

I группа паразитов включает в себя 15 видов гельминтов: трематоды *Plagiorchis elegans*, *Corrigia vitta*, *Dicrocoelium lanceatum*, цестоды *Aprostotandrya macrocephala*, *A. caucasica*, *Catenotaenia cricetorum*, *Rodentolepis straminea*, *Tetratirotaenia polyacantha*, larvae, нематоды *Trichocephalus muris*, *Syphacia montana*, *Hepaticola hepatica*, *Capillaria annulosa*, *Eucoleus baccillatus*, *Mastophorus muris*, скребень *Moniliformis moniliformis*. Большинство паразитов I группы обладает сложным циклом развития (биогельминты). Заражение ими происходит при непосредственном или случайном поедании грызуном животного корма – наземных беспозвоночных, промежуточных хозяев гельминтов (Рыжиков и др., 1978, 1979).

Развитие геогельминтов *T. muris*, *S. montana*, *H. hepatica*, *C. annulosa*, *E. baccillatus* тесно связано с наземной средой. Инвазия ими грызуна происходит в результате перорального проникновения яиц гельминтов из окружающей среды. Зараженность рыжей полевки геонематодами в последующие друг за другом годы характеризуется значительными изменениями показателей инвазии. Это, в первую очередь, связано со значительно большей зависимостью геогельминтов от абиотических факторов, по сравнению с паразитами со сложным

циклом развития, и, в меньшей степени, с вероятностью встречи животного-хозяина с инвазионным началом, так как с изменением абиотических факторов в биоценозе происходят изменения в экологии самого животного. Отмечаемые годовые различия в инвазии грызуна геогельминтами, в большинстве случаев, статистически достоверны.

Таблица

**Изменение состава гельминтов рыжей полевки
в последующие друг за другом 2000–2003 гг.**

Паразит	2000	2001	2002	2003
<i>Plagiorchis elegans</i>	–	0,7/0,01	–	1,3/0,01
<i>Corrigia vitta</i>	–	–	–	2,7/1,4
<i>Dicrocoelium lanceatum</i>	–	0,7/0,1	–	–
<i>Aprostotandrya macrocephala</i>	–	1,3/0,01	–	–
<i>Aprostotandrya caucasica</i>	4,0/0,1	7,9/0,1	6,7/0,09	–
<i>Paranoplocephala omphalodes</i>	14,7/0,4	15,2/0,3	21,3/0,5	26,7/1,5
<i>Catenotaenia cricetorum</i>	2,7/0,04	2,6/0,05	1,3/0,07	4,0/0,1
<i>Hymenolepis diminuta</i>	4,0/0,05	2,6/0,05	5,3/0,07	*26,7/*0,7
<i>Rodentolepis straminea</i>	–	–	–	2,7/0,03
<i>Tetratirotaenia polyacantha</i> , larvae	–	–	2,7/0,04	2,7/0,04
<i>Heligmosomum mixtum</i>	50,7/4,3	58,3/*2,6	*78,7/*3,4	77,3/3,2
<i>Heligmosomoides polygyrus</i>	32,0/3,3	39,1/3,4	*62,7/*9,0	*74,7/7,5
<i>Trichocephalus muris</i>	6,7/0,1	7,3/0,09	5,3/0,08	*12,0/0,13
<i>Syphacia montana</i>	9,3/1,0	*3,9/*0,3	*10,7/*1,4	*4,0/2,6
<i>Hepaticola hepatica</i>	1,3/0,02	–	–	–
<i>Eucoleus bacillatus</i>	2,7/0,2	0,7/0,6	–	4,0/0,2
<i>Capillaria annulosa</i>	5,3/0,2	4,6/0,09	*16,0/*2,4	*6,7/*0,2
<i>Mastophorus muris</i>	2,7/0,04	1,3/0,02	2,7/0,11	*16,0/*0,6
<i>Moniliformis moniliformis</i>	5,3/0,13	6,6/0,2	8,0/0,4	5,3/0,2
Всего видов	13	15	12	15

Примечание: Перед чертой – экстенсивность заражения, после – индекс обилия гельминтов. Звездочкой (*) отмечены статистически достоверные различия.

II группа паразитов представлена 4 видами: цестоды *Paranoplocephala omphalodes*, *Hymenolepis diminuta*, нематоды *Heligmosomum mixtum*, *Heligmosomoides polygyrus*. Эти паразиты встречаются у рыжей полевки на протяжении всех четырех лет исследований. Показатели заражения грызуна перечисленными видами паразитов меняются из года в год, что связано с разными климатическими условиями каждого года. Различия статистически достоверны только в отношении геонематод и в 2003 г. для цестоды *H. diminuta* (табл.).

В отличие от геонематод I группы, заражение хозяина *H. mixtum*, *H. polygyrus* происходит на личиночной стадии паразитов, которые локализуются на листьях травянистых растений, что повышает выживаемость инвазионного начала гельминтов в засушливые периоды года (Шайкенов, 1981; Юшков, 1995). Кроме того, высокая численность паразитов в популяции хозяина обуславливает большое количество инвазионного начала в окружающей животного-хозяина среде, что повышает вероятность его инвазии этими геонематодами.

В зараженности рыжей полевки паразитами в последующие друг за другом годы наибольшие изменения наблюдаются в отношении геогельминтов, что связано, главным образом, с питанием грызуна растительной пищей. Геогельминты в значительной мере подвержены действию абиотических факторов среды. Различия в инвазии грызуна ими в большинстве случаев статистически достоверны.

Анализ состава гельминтов рыжей полевки в годы подъема и спада численности грызуна показал, что плотность популяции рыжей полевки не оказывает влияния на состав ее гельминтов. Так, в годы увеличения плотности популяции грызуна (2000 г. – 23,6 особей на 100 ловушко/суток, 2002 – 21,2 особей) отмечается обеднение видового состава гельминтов (13 и 12 видов, соответственно), а в годы депрессии численности животного (2001 – 11,8 особей на 100 ловушко/суток, 2003 – 13,3) видовой состав паразитов несколько расширяется (по 15 видов) (табл.). Это связано с возрастной структурой популяции рыжей полевки. В годы увеличения численности в популяции грызуна преобладают молодые особи, которые в меньшей степени заражены паразитами, а в период спада численности основу популяции составляют взрослые животные, широкий спектр питания и большая активность которых определяют расширение видового состава гельминтов.

Показатели заражения рыжей полевки отдельными видами гельминтов в годы подъема и спада численности грызуна изменяются в широких пределах. Так, зараженность такими видами паразитов как цестодой *P. omphalodes*, нематодами *H. mixtum*, *H. polygyrus* за период 2000–2003 гг., независимо от плотности популяции грызуна, увеличивается (табл.). У рыжей полевки отмечены виды гельминтов, показатели инвазии которыми в годы с низкой плотностью населения грызуна увеличиваются, например, геонематодой *T. muris* (табл.). Только в случае с геонематодой *S. montana* отмечена зависимость показателей инвазии от плотности популяции хозяина. Показатели заражения полевки этим видом паразитов увеличиваются в годы подъема численности и снижаются при спаде численности животного (табл.), что обусловлено особенностями биологии этой нематоды (Чечулин, 1989).

Инвазия мелких млекопитающих гельминтами не зависит от плотности популяций микромаммалий. На зараженность животных паразитами влияет целый ряд факторов, которые действуют в совокупности (многолетний ход численности хозяина, биологические особенности гельминтов, обильность кормовых ресурсов, абиотические факторы, например, высота снежного покрова и т. д.).

Качественный состав гельминтов рыжей полевки в исследуемый период 2000–2003 гг. остается примерно одинаковым и колеблется незначительно. Изменения касаются, главным образом, редких и единичных паразитов. Доминантные и обычные виды паразитов встречаются у рыжей полевки из года в год как результат реализации основных трофических связей животных.

Относительное постоянство видового состава гельминтов рыжей полевки в последующие друг за другом годы может служить индикатором состояния окружающей среды: изменения качественного состава гельминтов или количе-

ственных показателей заражения микромаммалий паразитами будет говорить об изменении экологической ситуации.

Литература

Рыжиков К. М., Гвоздев Е. В., Токобаев М. М. и др. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. М.: Наука, 1978. 232 с.

Рыжиков К. М., Гвоздев Е. В., Токобаев М. М. и др. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы. М.: Наука, 1979. 270 с.

Чечулин А. И. Структура гельминтологического комплекса водяной крысы в период ее массового размножения в Северной Барабе // Экология гельминтов позвоночных Сибири. Новосибирск: Наука, 1989. С. 105–124.

Шайкенов Б. Гельминты грызунов Казахстана. Алма-Ата: Наука КазССР, 1981. 172 с.

Юшков В. Ф. Гельминты млекопитающих. Фауна европейского Северо-Востока России. Т. 3. Санкт-Петербург: Наука, 1995. 202 с.

НЕКОТОРЫЕ ООМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ПЕРМИ

Е. А. Шайхуллина

Пермский государственный университет, Elena.shaikhullina@psu.ru

Внутривидовая изменчивость морфологических признаков птичьего яйца сравнительно мала. Она в значительной мере обусловлена наследственными различиями между отдельными самками. Помимо этого существует еще целый ряд факторов внепопуляционной природы, способных влиять на морфотип яйца (Мянд, 1988).

С конца апреля по начало июня 2007 г. производились проверки искусственных гнездовий, расположенных на нескольких территориях города Перми. Сбор данных проводился на территории лесного массива «Черняевский лес» (637.0 га), парка культуры и отдыха «Балатово», расположенного на территории «Черняевского леса» (270 га), лесопарка «Сосновый бор» (120 га), сада им. В. Л. Миндовского (10.7 га), Егошихинского кладбища (20 га), Южного кладбища (43 га), городского парка им. А. М. Горького (10.5 га), сада Декабристов (1.3 га), Театрального сквера (4.1 га).

Н. Ф. Мильков (1973) и Ю. И. Гниненко (1975) предлагают следующую классификацию ландшафтов населенных пунктов. Авторы выделяют такие основные типы городского ландшафта: 1. садово-парковый тип (леса зеленых зон и крупных лесопарков); 2. малоэтажный тип (окраины города, занятые пустырями, коллективными садами, домами частной застройки, почвы открытые, незасоренные территории); 3. многоэтажный тип (центральные части городов с многоэтажными домами, крупные парки и скверы этой зоны, закрытые почвы, большие пространства, покрытые асфальтом, засоренные территории); 4. заводской тип (высокая насыщенность техногенными объектами, массивные асфальтированные покрытия больших площадей).

В соответствии с вышеизложенной классификацией Сосновый бор, Черняевский лес и парк «Балатово» можно отнести к садово-парковому типу го-

родских ландшафтов (группа биотопов 1), а остальные территории (оба кладбища и сад) соответствуют многоэтажному типу (группа биотопов 2). Другими критериями для объединения биотопов в определенные группы послужили такие параметры, как занимаемая площадь и степень рекреационной нагрузки (Клауснитцер, 1990).

В ходе работы оценивались некоторые оомерические показатели мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca* Pall). Нами использовались данные, полученные с первых шести территорий, так как последние три были заселены только полевым воробьем (*Passer montanus* L.). Искусственные гнездовья проверялись каждые 10 дней. При этом учитывались заселенность и наличие кладки, фиксировался размер кладки. Измерялись наибольшая длина и диаметр яиц (при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм). На основе полученных данных вычислялся объем яиц:

$V=0.51 \times L \times B$, где V – объем, L – длина, B – диаметр (Мянд, 1988),

и индекс удлиненности:

$I=(L/B) \times 100 \%$, где I – индекс удлиненности, L – длина, B – диаметр яйца (Романов, Романова, 1959).

За время исследования под наблюдением находилось 39 кладок (239 яиц) мухоловки-пеструшки. Для статистической обработки данных использовалась программа MS Excel.

Объем является одной из наиболее важных количественных характеристик яйца, так как при его расчете учитываются как длина, так и диаметр яйца (Климов, 2003). Поэтому сравнение биотопов проводится по средним показателям объема для данной территории. Объем яиц мухоловки-пеструшки достоверно отличается в Черняевском лесу и саду им. В. Л. Миндовского. Так как средний объем яиц в саду меньше объема в других биотопах, можно предположить, что на данной территории условия для мухоловки хуже по сравнению с другими местообитаниями, особенно с Черняевским лесом (табл.).

Среднее значение объема яиц на Егошихинском кладбище в большей степени тяготеет к аналогичным значениям из группы 1, чем из группы 2. В то же время по количеству зарегистрированных кладок этот биотоп ближе ко второй группе (табл.). Возможно, данный биотоп занимает некое промежуточное положение между первой и второй группами, что может быть связано с тем, что здесь, по сравнению с другими территориями второй группы, подрост в меньшей степени угнетен.

Из таблицы видно, что средние значения объема первой группы биотопов больше аналогичных значений второй группы (при условии, что Егошихинское кладбище считается переходной территорией). Сходные результаты получил Б. Д. Куранов с соавторами (1991): при сравнении выборок из городских и пригородных местообитаний оказалось, что у мухоловки-пеструшки размеры яиц выше в пригороде.

Оометрические показатели мухоловки-пеструшки в разных биотопах

		N	n	Средний размер кладки M±m	Средняя длина яиц, мм M±m	Средний диаметр яиц, мм M±m	Средний объем яиц, мм ³ M±m	Средний индекс удлиненности M±m
1	Черняевский лес	10.00	63.00	6.30±0.26	17.95±0.26	13.69±0.10	1723.34±47.85 *	76.39±0.77
	Парк культуры и отдыха «Балатово»	7.00	43.00	6.14±0,46	18.00±0.43	13.58±0,15	1697.56±77,83	75.58±1,43
	Сосновый бор	11.00	69.00	6.27±0,30	17.94±0,19	13.58±0,09	1682.61±32,65	75.80±0,87
2	Егошихинское кладбище	5.00	26.00	5.20±0,73	17.98±0,18	13.59±0,09	1692.04±27,36	75.83±,97
	Южное кладбище	3.00	17.00	5.67±0,88	17.28±0,46	13.55±0,22	1619.19±91,81	78.55±1,45
	Сад им. В. Л. Миндовского	3.00	21.00	7.00±0	17.18±0,03	13.19±0,07	1528.36±18,31 *	76.57±0,31

Примечание: N – число кладок, n – число яиц., * – достоверные отличия (P<0.05).

При разбивке значений объема яиц каждой группы биотопов на классы получены следующие данные. У первой группы биотопов обнаруживается больший диапазон, в котором располагаются объемы яиц (от 1233.9 мм³ до 2119.9 мм³). У второй же группы этот диапазон составляет от 1358.0 мм³ до 1865.6 мм³). При проверке полученных вариационных рядов на нормальность распределения были получены следующие коэффициенты асимметрии и эксцесса: в первой группе биотопов 1.45 и 2.01, во второй группе – 1.33 и 0.73 соответственно.

Распределение значений объема яиц по классам во второй группе в большей степени тяготеет к нормальному, чем в первой. Учитывая факт достоверно большего объема яиц в последней (табл.), более высокое значение коэффициента эксцесса предполагает большее число яиц, относящихся к классам «крупных», что может свидетельствовать о большей благоприятности данных условий обитания для мухоловки-пеструшки.

При оценке частот распределения объема относительно каждой территории были получены следующие результаты. Классы, в которых находится максимальное количество значений объема яиц Егошихинского кладбища, смещены относительно других местообитаний второй группы в сторону больших значений объема (рис. б). Как известно, из яиц с большим объемом впоследствии вылупляются более жизнеспособные птенцы (Климов, 2003). Это позволяет предположить, что в целом условия данного биотопа более благоприятны для обитания мухоловки-пеструшки по сравнению с Южным кладбищем и садом им. В. Л. Миндовского.

а)

б)

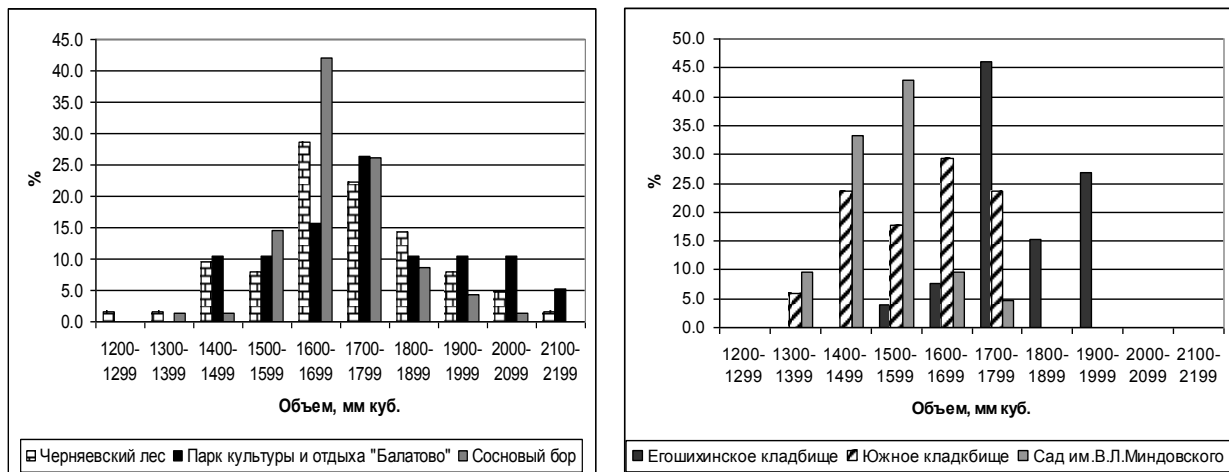


Рис. Частоты распределения объема яиц мухоловки-пеструшки в первой а) и во второй б) группах биотопов

Внутри первой группы биотопов не было отмечено столь значимых отличий в распределении объемов яиц по классам (рис. а)). Помимо этого для первой группы характерно смещение на всех участках части яиц в сторону «крупных».

Проведенный анализ позволяет предположить, что для мухоловки-пеструшки важна степень урбанизированности среды ее обитания, хотя исследуемые территории имеют и биотопические отличия, так, например, при сравнении двух местообитаний мухоловки-пеструшки было доказано, что разница в микроклиматических и кормовых условиях приводит также и к различию в размерах яиц на исследуемых участках (Sternberg, Winkel, 1970). Можно предположить, что биотопы первой группы (Сосновый бор, Черняевский лес и парк культуры и отдыха «Балатово») являются более благоприятными для обитания мухоловки, чем сад и оба кладбища, несмотря на некоторое тяготения Егошихинского кладбища к биотопам первой группы.

Литература

- Гниненко Ю. И. Муравьи в населенных пунктах Урала // Проблемы промышленных городов Урала. Свердловск, 1975. С. 49–50.
- Климов С. М. Эколого-эволюционные аспекты изменчивости ооморфологических показателей птиц. Липецк, 2003. 208 с.
- Куранов Б. Д., Килин С. В., Баяндин О. В. Птицы-дуплогнездники в зонах с разной степенью урбанизированности среды // Материалы X Всесоюз. орнитологической конф. Минск, 1991. С. 4–6.
- Мильков Н. Ф. Человек и ландшафты. М., 1973.
- Мянд Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц. Таллин, 1988. 194 с.
- Романов А. Л., Романова А. И. Птичье яйцо. М., 1959. 620 с.
- Sternberg H., Winkel W. Über die Ei-Große des Trauersnäpper (*Ficedula hypoleuca*) und ihre Beziehung zu Zeit, Alter und Biotop // Vogelwarte, 1970, 25, N 3, 261–267.

ПРИВЛЕЧЕНИЕ ПТИЦ-ДУПЛОГНЕЗДНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ

А. С. Ширнушева

Пермский государственный университет, shalyona@rambler.ru

Городская среда обитания представляет собой довольно сложное высокодифференцированное пространство, мозаичность которого определяется, по мнению Б. Клауснитцера (1990), типом городской застройки.

Птицы являются неотъемлемой частью любого ландшафта, в особенности это касается урбанизированных территорий, где зачастую орнитокомплекс становится основным компонентом фауны. Дуплогнезdnики, прежде всего воробьиные, служат удобным объектом для экологического мониторинга. Главным препятствием для заселения птицами-дуплогнезdnиками городских парков и скверов является отсутствие мест, пригодных для гнездования. Создание избытка мест гнездования путем развески искусственных гнездовий решает эту проблему, а при проведении мониторинга позволяет вычленить роль антропогенного фактора в характере формирования населения этой экологической группы (Бельский и др., 2002).

Целью данной работы является сравнение населения птиц-дуплогнезdnиков, занимающих искусственные гнездовья на участках с разной степенью застройки. Помимо этого анализировались данные, полученные в заказнике «Предуралье» (Пермский край, Кишертский район).

Для привлечения птиц-дуплогнезdnиков в г. Перми в 2001–2003 гг. были развешаны искусственные гнездовья типа «синичник». Гнездовья развешивались в линии по 20 и 50 шт через 20–25 м на высоте 4,5 м на 9 озелененных территориях. По характеру городской застройки были выделены следующие «зоны» (Клауснитцер, 1990): 1 – «окраина» (Черняевский лес, Сосновый бор, «Карусель»; 2 – «свободная застройка» (Егошихинское кладбище, Южное кладбище, сад им. В. Л. Миндовского); 3 – «сплошная застройка» (парк им. А. М. Горького, Театральный сквер и сад Декабристов). Всего было развешано около 500 гнездовий.

Материал был собран в мае–июле 2007 г. Проверка гнездовий проводилась раз в 10 дней, при этом фиксировалось заселенность (%) гнездовий и видовой состав птиц. Занятым считалось гнездовье с количеством яиц равным не менее, чем половине средней кладки, характерной для данного вида. Для описания населения птиц различных территорий использовались такие показатели, как плотность (пар/га), индекс разнообразия Шеннона (H') и индекс общности населения Чекановского-Сьеренсена, полученные при помощи программы VI-ODIV (Baev, Penev, 1993).

Всего было отмечено 7 гнездящихся видов: мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca* Pall.), большая синица (*Parus major* L.), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus* L.), полевой воробей (*Passer montanus* L.), обыкновенный поползень (*Sitta europaea* L.), вертишейка (*Junx torquilla* (L.)) и зарянка (*Erithacus rubecula* L.).

Наибольшее количество видов отмечено в группе, относящейся ко 2-му типу застройки, наименьшее – к 3-ему. Максимальная заселенность дуплянок отмечена преимущественно на территориях с высоким уровнем застройки (2 и 3 «зоны»), минимальный показатель зарегистрирован в заказнике. Аналогичная тенденция отмечается и для плотности населения птиц (табл.). По-видимому, это связано с тем, что территории, отнесенные нами ко 2-му типу застройки, можно рассматривать как антропогенные экотоны, являющиеся буферной зоной между близкими к естественным местообитаниями (1-й тип) и антропогенными (3-й тип) (Неронов, 2001).

Таблица

Основные характеристики населения птиц, заселяющих искусственные гнездовья на участках с разной степенью антропогенной нагрузки

Показатель	Тип застройки («зона»)	Площадь биотопа (га)	Количество дуплянок	Количество видов	Заселенность об- щая, (%)	Плотность общая, (пар/га)	Разнообразие Шен- нона (H')
Биотоп							
Заказник «Предуралье»		2290.00	150	4	8.70	2.17	1.24
Черняевский лес	1	637.00	50	3	58.00	14.50	0.80
Сосновый бор		120.00	50	4	34.00	8.50	0.95
«Карусель»		270.00	27	2	51.80	12.73	0.69
Егошихинское кладбище		20.00	50	4	55.30	13.00	1.30
Южное кладбище	2	43.00	50	5	88.00	20.00	0.94
Сад им В. Л. Миндовского		10.50	50	4	88.00	22.00	0.98
Театральный сквер		4.10	20	1	75.00	18.75	0.00
Парк им А.М. Горького	3	10.50	50	1	88.00	22.00	0.00
Сад Декабристов		1.30	20	1	80.00	20.00	0.00

Наибольшее разнообразие населения (H') отмечено на Егошихинском кладбище и в заказнике «Предуралье», несколько снижаются значения на территориях с низкой степенью застройки («окраина»), и полностью отсутствует разнообразие на участках «сплошной застройки» (табл.).

Для более адекватной оценки населения и объяснения полученных результатов нами рассматривалась плотность гнездования наиболее многочисленных видов. Из анализа были исключены поползень, вертишейка и зарянка, так как случаи гнездования этих птиц были единичными, а также заказник по причине низкой заселенности гнездовой. Из рис. 1 видно, что на территориях, отнесенных к 3-му типу застройки, гнездится только один вид – полевой воробей, причем плотность гнездования этого вида значительно превышает плотность гнездования других видов на остальных территориях. В случаях, когда, помимо воробья, отмечены другие виды дуплогнездящихся птиц (2-ой тип), плотность гнездования воробья снижается, а общая плотность остается на том же уровне (табл., рис. 1). На территориях с наименьшим уровнем нагрузки (1-й тип) плотность синицы и мухоловки-пеструшки достаточна низка на фоне пол-

ного отсутствия воробья. Подобная картина, скорее всего, отражает снижение конкурентной способности менее синантропизированных видов (большая синица, мухоловка-пеструшка, горихвостка) на участках с большей степенью антропогенной нагрузки.

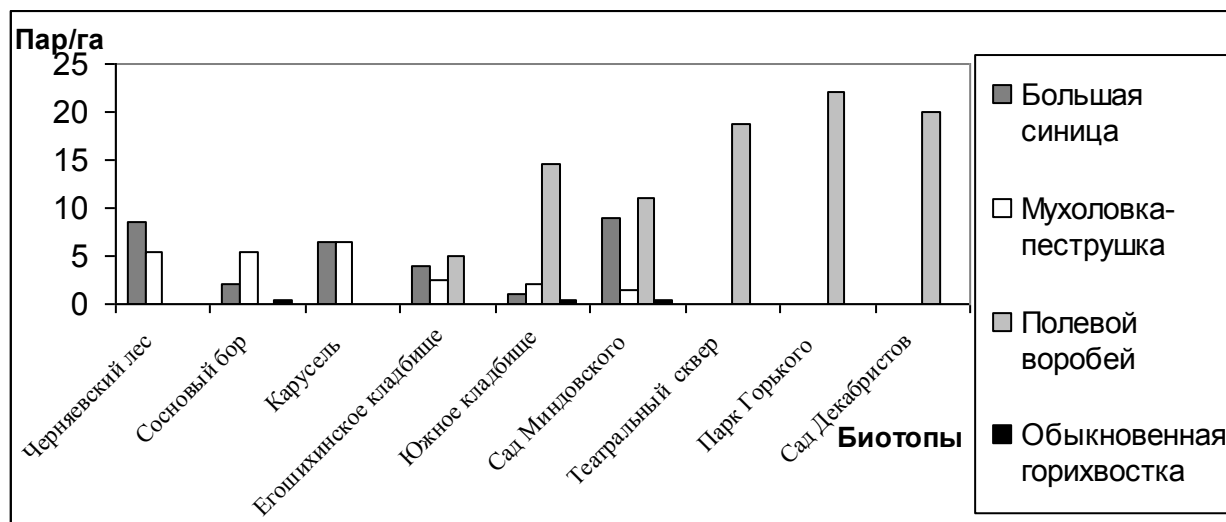


Рис. 1. Плотность (пар/га) наиболее многочисленных видов птиц-дуплогнездников на территории г. Перми

При анализе общности населения на дендрограмме выделилось два основных кластера объединяющих территории заказника и «окраины» и территорий «свободной» и «сплошной» застройки (рис. 2).

Обособливаются Егошихинское кладбище и сад им. В. Л. Миндовского в отдельный кластер с высоким коэффициентом общности, выделяются участки, относящиеся к 3-му типу застройки. Обращает на себя внимание тяготение Южного кладбища к территориям со «сплошной» застройкой, что может свидетельствовать о повышении степени урбанизации этой территории (рис. 2).

Таким образом, можно отметить, что на состав и плотность населения птиц-дуплогнездников на территории города оказывает влияние степень урбанизированности местообитаний. Необходимо учитывать не только расположение и площадь биотопа, но структуру и возраст древостоя, выраженность кустарникового яруса (Клауснитцер, 1990). Влияние размера и структуры территории на формирование орнитофауны городов Прикамья отмечалось Г. К. Матвеевой (2004).

Особое значение имеет характер застройки городских территорий. Помимо этого высока роль конкурентных отношений основанных на степени синантропизации того или иного вида. Повышение числа мест, пригодных для гнездования, не всегда приводит к положительным результатам, так как большое значение для привлечения птиц имеет характер биотопа, в частности его достаточная изолированность от непосредственного воздействия городской среды (Матвеева, 2004). Оптимальны достаточно крупные озелененные массивы, так как проникновение высоко синантропизированных видов вглубь затруднено.

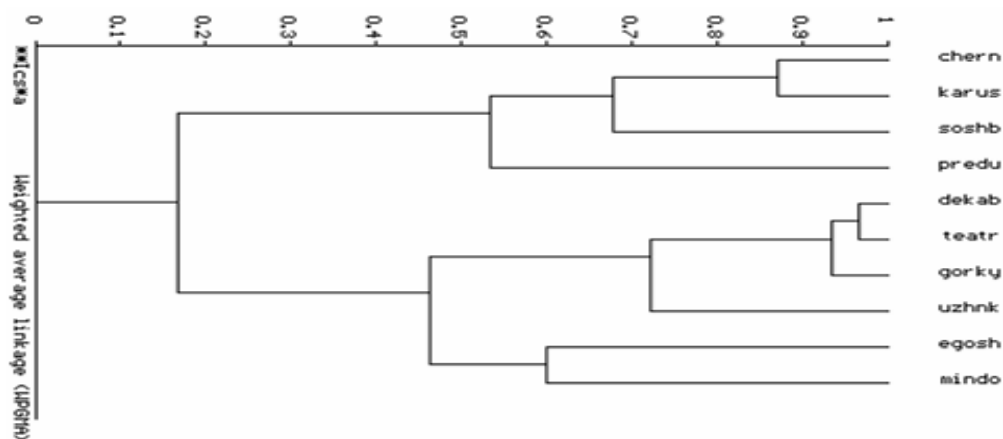


Рис. 2. Дендрограмма сходства (Ics форма а) населения птиц-дуплогнездников в г. Перми на территориях с разной степенью антропогенной нагрузки и в заказнике Предуралья. Обозначения: chern – Черняевский лес, sosnb – Сосновый бор, karus – Карусель, predu – «Предуралье», dekab – сад Декабристов, teatr – Театральный сквер, gorky – парк им. А. М. Горького, uzhnk – Южное кладбище, egosh – Егошихинское кладбище, mindo – сад им В. Л. Миндовского

Литература

- Бельский Е. А., Ляхов А. Г., Коровин В. А., Вурдова И. Ф. Сообщества птиц, заселяющих искусственные гнездовья, в градиенте природных и антропогенных экологических факторов на Среднем Урале // Сибирский экологический журнал, 2002, № 4, С. 417–423.
- Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 246 с.
- Матвеева Г. К. Фауна и население птиц урбанизированных территорий Пермского Прикамья: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Москва, 2004.
- Неронов В. В. Развитие концепции экотонов и их роль в сохранении биологического разнообразия // Успехи современной биологии. 2001. Т. 121, № 4. С. 323–336.
- Baev P. V., Penev L. D. BIODIV – program for calculation biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Version 4.1. Sofia: PENSOFT. 1993. 43 p.

ДИНАМИКА ЭЛЕМЕНТОВ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ *DROSOPHILA MELANOGASTER* В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Е. А. Юшкова

*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар
ushkova@ib.komisc.ru*

Исследование длительных воздействий радиации низкой интенсивности на приспособленность популяций представляет особый биологический интерес. Понятие о приспособленности как селективной ценности, на фоне действия естественного отбора имеет эволюционное значение и отражает относительный вклад генотипа оптимального в данных условиях, в потомство; иными словами, приспособленность определяется количеством особей, оставляемых данным генотипом по сравнению с числом потомков других, конкурирующих с ним гено-

типов (Гвоздев, Кайданов, 1986). В основе приспособленности лежит комплекс взаимосвязанных компонентов, включая жизнеспособность, плодовитость, продолжительность жизни, скорость развития, частоту мутирования и других признаков.

В природных популяциях дрозофилы за короткий промежуток времени в связи с меняющимися условиями внешней среды сложились генетические системы, контролирующие перемещения мобильных элементов, которые влияют как на уровень нестабильности генома, так и на адаптационные возможности популяций. Эволюционное значение подобных дисгенных систем заключается в поддержании изменчивости на определенном уровне, необходимом для жизнеспособности особей в популяциях.

В связи с этим в настоящем сообщении приводятся результаты изучения динамики жизнеспособности, в том числе эмбриональной смертности и смертности на стадии куколки, экспериментальных популяций дрозофилы при хроническом облучении в малых дозах (10 сГр при мощности экспозиционной дозы 0.31 мГр/ч) на протяжении 17 поколений.

Жизнеспособность особей в популяциях характеризует выживаемость мух, находящихся на разных стадиях индивидуального развития. Причем данный показатель тесно коррелирует с показателями эмбриональной смертности и смертности на стадии куколки (Иващенко и др., 1990).

В результате проведенных исследований было установлено, что динамика жизнеспособности изменяется на более низком уровне в экспериментальных популяциях по сравнению с контрольной несмешанной популяцией (рис. 1). Подобное снижение жизнеспособности мы связываем с влиянием хронического облучения в малых дозах на популяции и изменением соотношения генотипов в них.

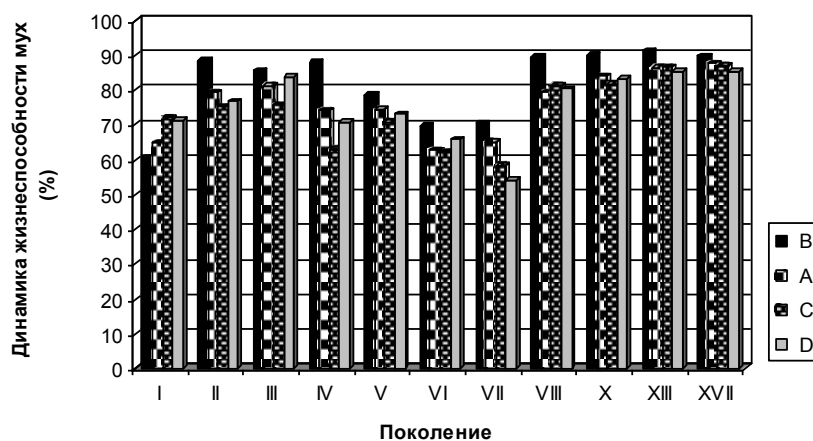


Рис. 1. Динамика жизнеспособности (%) популяций *D. melanogaster* в условиях хронического облучения. Примечание: А – несмешанная популяция и Д – смешанная популяция, подвергавшиеся хроническому облучению в дозе 10 сГр; В – несмешанная популяция и С – смешанная популяция, используемые в качестве контроля.

Действие хронического гамма-излучения в дозе 10 сГр на популяции вызвало достоверное увеличение уровня смертности особей на стадиях яйца ($p < 0.001$) и куколки ($p < 0.05$), в то время как плодовитость имела тенденцию к повышению на протяжении всего эксперимента. Следует подчеркнуть динамику роста данных показателей в смешанных популяциях, при этом наиболее высокая смертность на ранних стадиях развития наблюдалась в 6–7 поколениях, что указывает на максимальное изменение генетической структуры популяций в обнаруженных интервалах времени (рис. 2 и 3). Такая реакция, очевидно, обусловлена появлением генетических повреждений в клетках зародышевого пути при воздействии ионизирующей радиации и наличии дисгенного скрещивания. Ранее было показано (Margulies et al., 1989), что в условиях облучения и синдрома гибридного дисгенеза образуются разрывы хромосом, которые могут приводить к изменению числа сайтов локализации и характера распределения мобильных элементов, оказывая, таким образом, влияние на жизнеспособность особей. При этом необходимо учитывать, что это влияние в значительной степени зависит от активности ферментативных систем репарации (Bonner, 2003).

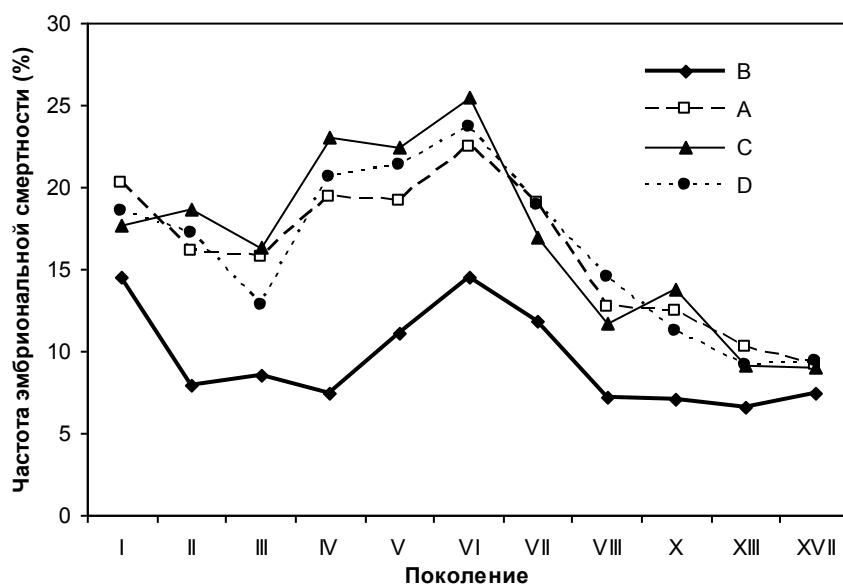


Рис. 2. Динамика частоты эмбриональной смертности (%) в хронически облучаемых популяциях *D. melanogaster*.

Примечание: условные обозначения см. рис. 1.

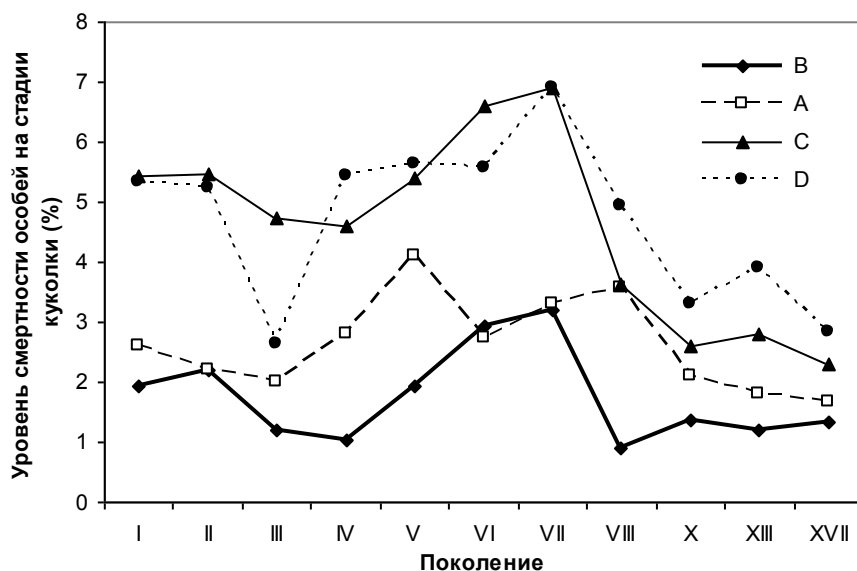


Рис. 3. Динамика уровня смертности особей на стадии куколки (%) в популяциях *D. melanogaster* при воздействии хронического облучения. Примечание: условные обозначения см. в рис. 1.

Сравнение характера изменения смертности особей на стадии куколки в экспериментальных популяциях (рис. 3), позволило установить явный эффект у облученной смешанной популяции ($p < 0.01$). Подобный радиобиологический ответ, описанный в одной из наших работ (Юшкова, Шапошников, 2005), объясняется снижением интенсивности пролиферирующих процессов на стадии покоя дрозофилы в условиях длительного действия ионизирующей радиации в малых дозах.

Таким образом, в эксперименте по изучению приспособленности популяций дрозофилы в условиях хронического облучения в малых дозах наблюдалось увеличение уровня смертности особей на стадиях яйца и куколки. Последующее снижение этих показателей почти до контрольных значений позволяет нам констатировать, что в исследуемых популяциях на фоне повышенной жизнеспособности происходит стабилизация частоты индуцированных мутаций. Это, главным образом, обусловлено элиминацией из популяций особей, несущих хромосомные aberrации и доминантные летальные мутации, а также формированием оптимального генотипа, обладающего более высокой устойчивостью к радиационному воздействию и обеспечивающего тем самым выживание популяции в новых экологических условиях.

Литература

Гвоздев В. А., Кайданов Л. З. Геномная изменчивость, обусловленная транспозициями мобильных элементов, и приспособленность особей *Drosophila melanogaster* // Журн. общ. биологии. 1986. Т. 47. № 1. С. 51–56.

Юшкова Е. А., Шапошников М. В. Влияние малых доз радиации на радиочувствительность мутантных линий *Drosophila melanogaster* // Матер. докл. двенадцатой молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2005. С. 183–184.

Bonner W. M. Low-dose radiation: Thresholds, bystander effects, and adaptive responses // PNAS. 2003. V. 100. № 9. P. 4973–4975.

Margulies L., Griffith C.S., Dooley J.C., Wallace S.S. The interaction between X-rays and transposon mobility in *Drosophila*: Hybrid sterility and chromosome loss // *Mutat. Res.* 1989. V. 215. № 1. P. 1–14.

ШМЕЛИ (APIDAE, BOMBUS) ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Н. И. Филиппов¹, М. М. Долгин²

¹Сыктывкарский государственный университет, philiprovni@mail.ru

²Институт биологии Коми НЦ Уро РАН, mdolgin@ib.komisc.ru

Проблема сохранения биологического разнообразия и выявление механизмов поддержания устойчивости природных комплексов в условиях антропогенного воздействия приобретает особую актуальность. На современном этапе эти задачи являются фундаментальными в экологии.

Степень изученности данной группы насекомых на данной территории недостаточна, а, учитывая их значимость в биоценозах, становится понятной необходимость их изучения.

Исследования проводились в 2004–2006 гг. на территориях Корткеросского, Троицко-Печорского и Ухтинского районов. Материал собирался при помощи энтомологического сачка и методом ручного сбора с конкретных растений.

Ниже в систематическом порядке, согласно списку шмелей П. Х. Вилльямса (Williams, 1994–2000), приводится аннотированный список видов шмелей подзоны средней тайги Республики Коми (Долгин, Филиппов, 2007), составленный на основе собственных сборов, имеющих коллекционных материалов зоомузеев СыктГУ и Института биологии Коми НЦ Уро РАН и данных литературы, с указанием для каждого из них точек сбора и биотопов. В начале указываются точки собственных сборов, а затем через ; сведения, взятые из литературных источников. Виды, впервые обнаруженные на данной территории, помечены *.

Bombus (Psithyrus) barbutellus (Kirby, 1802) – Сыктывкар, Биостанция СыктГУ, Усогорск; Сыктывдинский, Усть-Куломский, Княжпогостский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, мелколиственные леса.

Bombus (Psithyrus) bohemicus Seidl, 1837 – Биостанция СыктГУ; Визинга, Троицко-Печорск, Ухта (Седых, 1974). Луга.

Bombus (Psithyrus) campestris (Panzer, 1801) – Ухта (Седых, 1974).

Bombus (Psithyrus) flavidus Eversmann, 1852 – Биостанция СыктГУ, р. Сойва, Усогорск; Ухта (Седых, 1974). Луга, березняки и открытые склоны.

Bombus (Psithyrus) norvegicus (Sparre-Schneider, 1918) – Биостанция СыктГУ, Сыктывкар; Ухта (Седых, 1974). Луга, осинники и березняки.

Bombus (Psithyrus) quadricolor (Lepeletier, 1832) – Визинга (Седых, 1974).

Bombus (Psithyrus) rupestris (Fabricius, 1793) – Визинга, Сыктывкар, Ухта (Седых, 1974).

Bombus (Psithyrus) sylvestris (Lepeletier, 1832) – Сыктывкар. Луга, лесные опушки, мелколиственные леса, открытые склоны.

Bombus (Laesobombus) laesus Morawitz, 1875 – Визинга, Сыктывкар, Усть-Кулом (Седых, 1974).

Bombus (Thoracobombus) derchamellus rossicus Skorikov, 1910 – Усогорск; Визинга, Сыктывкар, Сыктывдинский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Ухтинский районы (Седых, 1974).

Bombus (Thoracobombus) muscorum (Linnaeus, 1758) – Биостанция СыктГУ, р. Сойва; Серёгово, Ухта (Седых, 1974). Луга, открытые склоны.

Bombus (Thoracobombus) pascuorum (Scopoli, 1763) – Летка, Сыктывкар, Биостанция СыктГУ, р. Сойва, р. Седью, р. Вежа-вож, Усогорск; Визинга, Сыктывдинский, Сыктывкар, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, леса, скальные обнажения.

Bombus (Thoracobombus) schrencki Morawitz, 1881 – Биостанция СыктГУ, р. Сойва, р. Седью, р. Вежа-вож, Усогорск; Визинга, Ухта (Седых, 1974). Луга, облесённые склоны, мелколиственные леса.

Bombus (Thoracobombus) veteranus (Fabricius, 1793) – Летка, Визинга, Сыктывкар, Усогорск; Сыктывдинский, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга.

Bombus (Megabombus) consobrinus Dahlbom, 1832 – Биостанция СыктГУ, р. Сойва, Усогорск; Визинга, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, скальные обнажения, осинники.

Bombus (Megabombus) hortorum (Linnaeus, 1761) – Биостанция СыктГУ, р. Сойва, Усогорск; Визинга, Сыктывдинский, Сыктывкар, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, открытые склоны.

Bombus (Kallobombus) soroeensis laetus (Fabricius, 1777) – Сыктывкар, Биостанция СыктГУ; Визинга, Ухта (Седых, 1974). Луга.

Bombus (Alpinobombus) polaris Curtis, 1835 – Биостанция СыктГУ.

Bombus (Subterraneobombus) distinguendus Morawitz, 1869 – Биостанция СыктГУ, Сыктывкар, Усть-Кулом, Коччойяг, Усогорск; Визинга, Сыктывкар, Сыктывдинский, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга.

Bombus (Pyrobombus) cingulatus Wahlberg, 1854 – Сыктывкар, р. Сойва, Усогорск; Визинга, Ухта (Седых, 1974). Луга, березняки и облесённые склоны.

Bombus (Pyrobombus) jonellus (Kirby, 1802) – Биостанция СыктГУ; Сыктывдинский, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, опушки лесов, открытые склоны.

Bombus (Pyrobombus) hypnorum (Linnaeus, 1758) – Сыктывкар, Биостанция СыктГУ, р. Вежа-вож, Усогорск; Визинга, Сыктывкар, Сыктывдинский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, леса.

*Bombus (Pyrobombus) modestus Eversmann, 1852** – Сыктывкар, Биостанция СыктГУ. Березняки.

Bombus (Pyrobombus) pratorum (Linnaeus, 1761) – Биостанция СыктГУ, р. Сойва, Гарья, р. Сюзью, Усогорск; Визинга, Сыктывдинский, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Удорский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, леса, скальные обнажения.

Bombus (Bombus) lucorum (Linnaeus, 1761) – Летка, Сыктывкар, Вильгорт, Биостанция СыктГУ, Эжва, Коччойяг, р. Сойва, р. Вежа-Вож, р. Седью, Усогорск; Визинга, Сыктывдинский, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Ухтинский, Княжпогостский, Удорский районы (Седых, 1974). Луга, березняки, скальные обнажения, лесотундра.

Bombus (Bombus) patagiatus Nylander, 1848 – Визинга, Сыктывкар; Усть-Кулом (Седых, 1974). Крупнотравные луга.

Bombus (Bombus) sporadicus Nylander, 1848 – Биостанция СыктГУ, Зеленец, р. Сойва, Усогорск; Визинга, Сыктывдинский, Сыктывкар, Усть-Куломский, Троицко-Печорский, Княжпогостский, Удорский районы (Седых, 1974). Луга, осинники, открытые склоны.

Bombus (Bombus) terrestris (Linnaeus, 1758) – Визинга (Седых, 1974).

Bombus (Cullumanobombus) semenoviellus Skorikov, 1910 – р. Сойва. Луга.

Bombus (Melanobombus) sichelii Radoszkowski, 1859 – Биостанция СыктГУ, Усогорск; Визинга, Сыктывкар, Усть-Куломский, Княжпогостский, Ухтинский районы (Седых, 1974). Луга, леса.

Bombus helferanus Seidl – Визинга, Сыктывкар, Ухта (Седых, 1974).

Bombus versicolor Friese – Серёгово (Седых, 1974).

Таким образом, в результате наших исследований в подзоне средней тайги Республики Коми было выявлено 32 вида шмелей, относящихся к 11 под родам.

Литература

1. Долгин М. М., Филиппов Н. И. Шмели (Hymenoptera, Apidae, Bombus) Республики Коми // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Краснодар, 2007. С. 92–93.
2. Седых К. Ф. Животный мир Коми АССР. Беспозвоночные. Сыктывкар, 1974. 188 с.
3. Williams P. H. An annotated checklist of the bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini) // Bull. of the Nat. Hist. Mus. Ent. Ser. 1998. V. 67. 1. P. 79–152.

ФАУНА ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (*LEPIDOPTERA*) ГПЗ «НУРГУШ»

Л. Г. Целищева

Государственный природный заповедник «Нургуш»

Выявление биоразнообразия является одной из основных задач каждой охраняемой территории. Целью нашей работы было проведение инвентаризации фауны чешуекрылых заповедника «Нургуш».

Специального изучения чешуекрылых, как и большинства отрядов насекомых, в заповеднике не проводилось. Исследования проведены в июле и августе 2003–2006 гг. маршрутным методом на территории заповедника и в охранной зоне. Дневных бабочек собирали стандартным энтомологическим сачком, а ночных бабочек ловили на свет. Достоверность определения проверена С. П. Решетниковым.

За период исследований было отловлено около 600 экземпляров ночных и дневных чешуекрылых 107 видов, относящихся к 19 семействам. Обнаружены 2 новых вида бабочек для Кировской области: пяденица *Larentia fluctuata* L. и желудевая плодоярка – *Carpocasca splendana* Hb.

Булавоусые чешуекрылые представлены 46 видами, относящимися к 6 семействам, из них наиболее разнообразны семейства Nymphalidae (19 видов), Pieridae (8), Satyridae (8), Licaenidae (6). Из ночных чешуекрылых наибольшее видовое разнообразие имели семейства: Geometridae (13 видов), Noctuidae (11), Pyralididae (8), Arctiidae (8).

Список дан на основе сборов во время кратковременных экспедиций, а также с учетом коллекционного материала заповедника.

Сем. Древооточцы – Cossidae: *Cossus cossus* L. – древооточец пахучий.

Сем. Горностаевые моли – Yponomeutidae: *Yponomeuta evonymellus* L. – моль черемуховая.

Сем. Минно-чехликовые моли – Incurvariidae: *Nemotais metallias* Podal.

Сем. Листовертки – Tortricidae: *Carpocasca splendana* Hb. – желудевая плодоярка.

Сем. Пальцекрылки – Alucitidae: *Stenoptilia bipunctidactyla* Sc., *Stenoptilia pterodactylus* L. – веерница узкокрылая обыкновенная, *Pterophorus pentadactylus* L. – веерница белоснежная.

Сем. Огневки – Pyralididae: *Crambus myellus* Hb., *Crambus pinellus* L. – огневка перламутровая, *Evergestis extimalis* Scop. – огневка опаленная, *Miltrochrieta miniata* Forst., *Nymphula nymphaeata* L. – огневка кувшинковая, *Puralis regalis* Schiff – огневка королевская мучная, *Salebria semirubella* Scop. – огневка люцерновая, *Syllepta ruralis* Scop. – огневка большая крапивная.

Сем. Пестрянки – Zygaenidae: *Zygaena trifolii* Esp. – пестрянка клеверная; *Zygaena lonicerae* Schev. – пестрянка жимолостевая; *Zygaena scabiosae* Schev. – Пестрянка скабиозная, *Procris stances* L. – пестрянка щавелевая).

Сем. Пяденицы – Geometridae: *Acidalia remutaria* Hb., *Anaitis praeformata* Hb. – пяденица коротконогая темно-серая, *Boarmia repandata* L. – пяденица дымчатая ивовая, *Calothysanis amata* L. – пяденица щавелевая, *Ennomos autumnaria* Wernb. – пяденица желтая, *Epione vesperturia* L., *Geometra papilionaria* L., *Larentia fluctuata* L., *Lygris pyropata* Hb., *Lyncometra ocellata* L., *Pelurga comitata* L., *Thalera fimbrialis* Scop. – пяденица тупоугольная зеленая, *Phasiane clathrata* L. – пяденица клеверная.

Сем. Павлиноглазки – Saturniidae: *Eudia pavornia* L. – павлиний глаз малый ночной.

Сем. Коконопряды – Lasiocampidae: *Lasiocampa quercus* L. – коконопряд дубовый; *Euthrix potatoria* L. – коконопряд травяной, *Dendrolimus pini* L. – коконопряд сосновый, *Poellocampa populi* L. – коконопряд тополевый, *Macrothylacia rubi* L. – коконопряд малиновый.

Сем. Бражники – Sphingidae: *Hyles galii* Rott. – бражник подмаренниковый; *Laothoe populi* L. – бражник тополевый, *Smerinthus ocellatus* (L.) – бражник глазчатый, *Sphinx pinastri* L. – бражник сосновый.

Сем. Совки – Noctuidae: *Apamea monoglypha* Hufn., *Catocala fraxini* L. – голубая орденская лента, *Catocala nupta* L. – ленточница красная, *Eurois occulta* L. – совка большая серая, *Eurois prasina* F., *Eustoria olivana* Schiff., *Hypena proboscidalis* L. – усатка обыкновенная, *Phytometra jota* L. – металловидка йота, *Plusia chrysitis* L. – металловидка золотая, *Plusia bractea* Schiff. – металловидка позолоченная, *Scoliopterix limbatrix* L. – совка зубчатокрылая.

Сем. Медведицы – Arctiidae: *Panaxia dominula* L. – медведица госпожа; *Phragmatobia fuliginosa* L. – медведица подвижная; *Diacrisia vulpinaria* L. – медведица луговая; *Arctia caja* L. – медведица-Кайя; *Epicallia villica* L. – медведица сельская, *Atolmis rubricollis* L. – лишайница темная; *Eilema gresiola* Hb. – лишайница сероватая; *Eilema complana* L. – лишайница обыкновенная или тополевая.

Сем. Толстоголовки – Hesperidae: *Adopaea thaumas* Hufn. – толстоголовка лесная; *Adopaea lineola* O. – толстоголовка тире; *Augiades comma* L. – толстоголовка запятая.

Сем. Парусники – Papilionidae: *Papilio machaon* L. – махаон; *Parnasius apollo* L. – аполлон.

Сем. Белянки – Pieridae: *Aporia crataegi* L. – боярышница; *Pieris napi* L. – брюквенница; *Pieris brassicae* L. – капустница; *Pieris rapae* L. – репница; *Anthocharis cardamines* L. – зорька; *Gonopteryx rhamni* L. – лимонница; *Leptidia sinapis* L. – белянка горошковая, *Colias hyale* L. – желтушка луговая.

Сем. Бархатницы – Satyridae: *Erebia embla* Thunberg – чернушка болотная; *Erebia ligea* L. – чернушка кофейная; *Lasiommata maera* L. – бархатка; *Aphantopus hyperantus* L., *Maniola jurtina* L. – воловий глаз; *Hyponephele lycaon* Rott., *Coenonympha amyntas* Schiff. – сенница рыжевого-бурая; *Coenonympha hero* L. – сенница боровая (Геро).

Сем. Нимфалиды – Nymphalidae: *Apatura ilia* Schiff. – переливница тополевая, *Limenitis populi* L. – ленточник тополевый; *Polygonia c-album* L. – углокрыльница с-белое; *Nymphalis antiopa* L. – траурница; *Nymphalis xanthomelas* Esp. – многоцветница черно-рыжая; *Inachis io* L. – павлиний глаз дневной; *Aglais urticae* L. – крапивница; *Vanessa atalanta* L. – адмирал, *Arachnia levana* L. – пестрокрыльница; *Melitaea phoebe* Кн. – шашечница Феба; *Melithea didyma* O. – шашечница красная; *Melithea athalia* Rott. – шашечница Аталия; *Clossiana selene*

Schiff., *Clossiana titania* Esp. – перламутровка красивая; *Argynnis adippa* L. – перламутровка красная; *Argynnis aglaia* L. – перламутровка аглая; *Argynnis paphia* L. – большая лесная перламутровка, *Argynnis ino* Rott. – перламутровка таволговая.

Сем. Голубянки – Licaenidae: *Heodes virgaureae* L. – червонец огненный; *Polyommatus amanda* Schn.; *Polyommatus icarus* Rott., *Lycaena semiargus* Pz., *Everes argiades* Pall., *Lycaena argus* L. – аргус, *Lycaena optilete* Кп. – голубянка торфяная.

Таким образом, к настоящему времени для лепидоптерофауны области достоверно зарегистрировано 1353 вида (Шернин, Чарушина, 1974; Решетников, 2001; Юферов, 2004). Фауна бабочек заповедника включает 107 видов, что составляет 7.9% от известного видового состава чешуекрылых области.

На территории заповедника встречаются виды, занесенные в Красную книгу РФ (2000) – апполон (*Parnasius apollo* L.), и в Красную книгу Кировской области (2001) – медведица-госпожа (*Panaxia dominula* L.), павлиний глаз малый ночной (*Eudia pavornia* L.), чернушка болотная (*Erebia embla* Thunberg).

В заповеднике «Нургуш» отмечены виды, настоятельно требующие локальной охраны на его территории. Это лесостепные виды, встречающиеся на участках широколиственных лесов дубравного типа, имеющие на территории Кировской области северную границу ареала: коконопряд дубовый (*Lasiocampa quercus* L.); а также редкие виды: переливница тополевая (*Apatura ilia* Schiff.), голубая орденская лента (*Catocala fraxini* L.), ленточница красная (*Catocala nupta* L.). Крупные виды, являющиеся украшением природы и усиливающие эстетическое восприятие ландшафта: виды семейства бражников (Sphingidae), медведица Кайя (*Arctia caja* L.), ленточник тополевый (*Limenitis populi* L.), дневной павлиний глаз (*Inachis io* L.), махаон (*Papilio machaon* L.).

Дальнейшее изучение насекомых в заповеднике «Нургуш» позволит расширить список видов чешуекрылых и оценить значение этой группы в развитии биоценозов на охраняемой территории.

Литература

Красная книга Кировской области / под ред. Л. Н. Добринского, Н. С. Корытина. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2001. 288 с.

Красная книга Российской Федерации. Т. 1. Животные / под ред. В. Н. Данилова-Данильяна. М.: Астель, 2000. 862 с.

Решетников С. П. Отряд Чешуекрылые // Животный мир Кировской области. Дополнение. Т. 5. Киров: Изд-во ВГПУ, 2001. С. 183–186.

Шернин А. И., Чарушина А. Н. Отряд Lepidoptera – Чешуекрылые // Животный мир Кировской области. Т. 2. Киров, 1974. С. 351–.

Юферов Г. И. Энтомофауна Кировской области. Новые материалы. Киров: Триада плюс, 2004. 24 с.

**БУЛАВОУСЫЕ ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA: DIURNA)
КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА СЕДЬЮССКИЙ
(УХТИНСКИЙ Р-Н, РЕСПУБЛИКА КОМИ)**

О. И. Кулакова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, iduna@rambler.ru

На территории Республики Коми существует развитая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ), благодаря которой удалось сохранить давно исчезнувшие или сильно фрагментированные в других местах типы природных сообществ. К сожалению, о наземных и почвенных беспозвоночных на ООПТ известно очень мало, что затрудняет определение уровня изменений в их разнообразии в экосистемах, трансформированных под воздействием антропогенного фактора. Кроме того, известно, что многие ООПТ в настоящее время все-таки испытывают определенную степень антропогенной нагрузки и существует реальная угроза потери естественного разнообразия беспозвоночных, так и не получив ясного представления о нем. Поэтому изучение данной группы животных на территории заказников, Печоро-Илычского заповедника и национального парка «Югыд-Ва» имеет огромное научное и природоохранное значение.

В 2005 г. в комплексном заказнике Седьюсский О. И. Кулаковой и А. Г. Татариновым была проведена инвентаризация фауны булавоусых чешуекрылых. В ходе полевых работ на охраняемой территории было зарегистрировано 65 видов булавоусых из шести семейств.

Комплекс дневных чешуекрылых заказника имеет типичные черты среднетаежной равнинной фауны, при этом надо отметить, что по структуре он более тяготеет к южным районам подзоны средней тайги (Седых, 1974; Татаринов, Долгин, 2001). Из интересных фаунистических находок можно отметить обнаружение немногочисленной популяции борео-монтанной перламутровки *Clossiana thore* (Hbn.) из семейства Nymphalidae. Это вторая достоверная находка вида в таежной зоне северо-востока Русской равнины. Стабильное состояние численности (по контролю с 1989 г.) наблюдается у таких редких для таежной зоны республики видов, как голубянка *Everes alcetas* (Hoff.), нимфалиды *Neptis rivularis* (Scop.), *Limenitis populi* (L.), *Argynnis paphia* (L.). Особенно надо отметить сохраняющееся присутствие здесь парусника *Driopa mnemosyne* (L.), сильно сократившего численность и даже исчезнувшего в ряде мест под влиянием антропогенного фактора на территории, подчиненной Ухтинскому горсовету.

Территория заказника в настоящее время испытывает весьма интенсивное антропогенное влияние (сельхозработы, промысел недревесных продуктов леса, рекреация), однако структура населения булавоусых чешуекрылых в природных сообществах, в целом здесь сохранила черты, присущие ненарушенным человеком территориям. Нами были исследованы топические группировки Diurna двух участков пойменных крупнотравных лугов, одного злаково-

разнотравного луга, пойменного разнотравного ивняка, травянистого березняка и сфагнового сосняка.

Доминирующими видами на крупнотравных лугах являются белянки *Pieris napi* (L.), *Leptidea sinapis* (L.) , и перламутровки *Brenthis ino* (Rott.), *Clossiana selene* ([Den. et Schiff.]), перламутровка шашечница *Euphydryas maturna* (L.). чернушка *Erebia ligea* (L.) Одной из характерных особенностей топических группировок Диurna крупнотравных лугов данного района является присутствие аркто-бореальных видов, в таежной зоне заселяющих преимущественно болотные местообитания: желтушка торфяниковой (*Colias palaeno*), перламутровок *Boloria aquilonaris* (Stich.), *Proclossiana eunomia* (Esp.), чернушки *Erebia embla* (Bckl.).

В течение летнего сезона на злаково-разнотравных лугах было обнаружено 29 видов дневных чешуекрылых, однако, обилие которых оказалось невысоким. Главная причина данного явления – однообразный растительный покров злаковых лугов. Со злаками в личиночной фазе трофически связаны лишь немногие чешуекрылые (бархатницы и толстоголовки). По нашим наблюдениям постоянными (развивающимися на всех стадиях жизненного цикла) и более обильными здесь являются лишь эвритопные чернушки *Erebia ligea* (L.) и *E. euryale* (Esp.). Другие виды на злаково-разнотравных лугах оказываются скорее всего случайно, залетая из соседних биотопов. Об этом свидетельствуют значения их численности и частота встречаемости в рассматриваемых фитоценозах. Кроме того, на общий уровень разнообразия дневных бабочек данных сообществ оказывают регулярные сенокосы, которые ведут местные жители.

В травянистых ивняках за период исследований было зарегистрировано 34 вида дневных бабочек. Это один из самых высоких показателей видового богатства на территории заказника. Однако большая часть зарегистрированных здесь бабочек используют данные сообщества временно, как кормовые участки имаго. Постоянными обитателями ивняковых участков являются дендрофильные виды: нимфалиды *Nymphalis antiopa* (L.), *Polygonia c-album* (L.), шашечница *Euphydryas maturna* (L.), белянка *Aporia crataegi* (L.). Из других чешуекрылых часто встречаются нимфалиды *Aglais urticae* (L.), *Araschnia levana* (L.), эвритопные огородные белянки *Pieris napi* (L.), *P. rapae* (L.), *P. brassicae* (L.), чернушки *Erebia ligea* (L.), *E. euryale* (Esp.), перламутровки *Clossiana euphrosyne* (L.), *C. selene* ([Den. et Schiff.]), *C. titania* (Esp.), *Brenthis ino* (Rott.).

В сфагновых сосняках повсеместно в состав фоновых видов входят голубянка *Callophrys rubi* (L.), желтушка *Colias palaeno* (L.), перламутровка *Boloria aquilonaris* (Stich.), бархатница *Oeneis jutta* (Hbn.), чернушка *Erebia embla* (Bckl.) Подвержена изменениям и численность перламутровок *Clossiana selene* ([Den. et Schiff.]) и *C. euphrosyne* (L.), голубянки *Vacciniina optilete* (Knoch), сеницы *Coenonympha tullia* (Müll.). Эти виды встречены повсеместно, но фоновыми являются не на всех участках. В целом уровень видового разнообразия булавоусых чешуекрылых сфагновых сосняков на всех учетных участках оказался сходным и гораздо выше, чем в ельнике-зеленомошнике. Объяснить это можно тем, что сфагновые сосняки заселяют в первую очередь аркто-бореальные чешуекрылые, перемещающиеся с таежных болот, где они образу-

ют реликтовую и относительно стабильную по видовому составу группу. Случайные залеты бабочек из других местообитаний, что чаще всего и служит объяснением большого количества единично встречающихся видов, здесь происходят редко.

Весьма интенсивно заселяются эвритопные виды булавоусых чешуекрылых травянистые березняки, выросшие на бывших вырубках елового леса. Наиболее обильны в травянистых березняках белянки *Pieris napi* (L.), *Leptidea sinapis* (L.), чернушки *Erebia ligea* (L.) и *E. euryale* (Esp.). Фоновыми видами являются дендрофильные нимфалиды *Nymphalis antiopa* (L.) и *Euphydryas maturna* (L.).

В травянистых березняках обычно хорошо выражена смена трех фенологических аспектов имаго булавоусых чешуекрылых. Относительно слабая затененность, невысокий травянистый покров и обилие цветущих растений (чина весенняя, герань лесная, жимолость голубая, рябина, роза коричная, одуванчик лекарственный) в березняках с конца мая до второй половины июня привлекают сюда достаточно большое число бабочек – весенне-раннелетний аспект самый богатый видами. Наиболее обильны в это время белянки *Pieris napi* (L.), *P. rapae* (L.), *P. brassicae* (L.), *Leptidea sinapis* (L.). К началу июля возрастает затененность лесных участков, увеличивается высота травянистого покрова, в его верхние ярусы выходят такие мало привлекательные для чешуекрылых растения, как аконит северный, василистник, крупные злаки и некоторые другие. Поэтому бабочки в данный период в рассматриваемых местообитаниях немногочисленны. Достаточно часто можно встретить лишь чернушку *Erebia ligea* (L.). С начала августа в травянистых березняках летают зимующие на стадии имаго белянки *Gonepteryx rhamni* (L.), нимфалиды *Nymphalis antiopa* (L.) и *Polygonia c-album* (L.), а также представители второго поколения огородных белянок: *Pieris napi* (L.), *P. rapae* (L.), *P. brassicae* (L.).

По итогам проведенной инвентаризации булавоусых чешуекрылых можно сделать следующее заключение. В целом их видовое разнообразие сохранило черты, типичные для таежной зоны северо-востока Русской равнины. Это проявляется в сходстве видового состава, структурного разнообразия и структуры населения данной таксономической группы с крупными ООПТ (Печоро-Ильчский заповедник) и неохраняемыми территориями, пока не испытывающими значительных антропогенных нагрузок. Седьюсский заказник успешно играет роль биогеоценотического резервуара, поддерживающего видовое разнообразие и естественную структуру топических группировок булавоусых чешуекрылых таежной зоны Русской равнины. Охранный статус заказника способствует поддержанию численности локальных популяций дневных чешуекрылых, занесенных в Красную книгу Республики Коми (1998): парусников *Papilio machaon* L. и *Driopa mnemosyne* (L.), ленточника *Limenitis populi* (L.), перламутровки *Argynnis paphia* (L.).

Литература

Красная книга Республика Коми. Редкие и исчезающие виды растений и животных. М: ДИК, 1998. 340 с.

Седых К. Ф. Животный мир Коми АССР. Сыктывкар: Коми книжн. изд-во, 1974. 192 с.

Татаринов А. Г., Долгин М. М. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-Востоке России. СПб: Наука, 2001. 244 с.

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СТРУКТУРЫ ГЕМИПОПУЛЯЦИИ ПАРАЗИТИЧЕСКОЙ НЕМАТОДЫ *THOMINX NEOPULCHRA* (CAPILLARIIDAE)

Н. Ю. Кириллова¹, А. А. Кириллов¹, В. П. Вехник²

¹*Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти*

²*Жигулевский государственный заповедник им. И. И. Спрыгина
parasitolog@yandex.ru*

Исследование паразитарных систем связано, в первую очередь, с изучением её популяционной организации, её структуры. Наиболее сложной структурой обладают популяции раздельнополых гельминтов, в которых помимо особей, различающихся по возрасту, существуют паразиты разного пола. Половая структура популяции паразитических организмов – это численное соотношение самцов и самок паразитов на разных стадиях их развития. Соотношение половозрелых самцов и самок в популяции паразитов определяет репродуктивную структуру популяций раздельнополых гельминтов (Евланов, 1995; Казаков, 1996).

Цель настоящего исследования – изучение формирования половой и возрастной структуры гемипопуляции нематоды *Thominx neopulchra* из водяной ночницы *Myotis daubentoni* (Chiroptera: Vespertilionidae) Самарской Луки.

Методом полного гельминтологического вскрытия исследовано 177 особей водяной ночницы за период июнь 2005 – апрель 2006 гг. С сентября по апрель паразиты рукокрылых изучались из штолен, на месте зимовок животных.

Thominx neopulchra является геогельминтом, развитие которого протекает прямым путем, без промежуточных хозяев. Личинки нематоды формируются не в организме хозяина, а в яйцах во внешней среде. Заражение животных гельминтом происходит перорально, непосредственно из окружающей среды (Скрябин, Шихобалова, Орлов, 1957). Таким образом, формирование определенной половой и возрастной структуры гемипопуляции нематоды в летний период связано, прежде всего, с активностью животных (претерпевает значительные сезонные и половые изменения), а в период покоя (зимняя спячка), главным образом, с многолетним накоплением инвазионного начала в штольнях.

Изучение возрастной структуры гемипопуляции гельминта основано на анализе стадий зрелости паразита. Стадии зрелости установлены по степени развития нематоды. Нами были выделены три стадии развития самок и самцов. I стадия – самки длиной тела 6.28–8.98 мм, самцы – 4.84–6.12 мм. Это недавно внедрившиеся в организм хозяина, активно растущие паразиты. II стадия – самки длиной тела 8.37–10.86 мм, у которых в матке обнаружены яйца; самцы –

6.07–7.06 мм, которые способны к размножению. III стадия – самки длиной тела 10.17–12.91 мм, у которых в матке зрелые яйца; самцы – 6.95–8.26 мм.

Всего за период исследования было собрано 614 экземпляров нематод. Из них самок – 401, самцов – 213 экземпляров. Соотношение полов в гемипопуляции *Th. neopulchra* в среднем составило 2: 1. Лишь в июне и марте соотношение самок и самцов примерно 1:1 (табл. 1). Обнаружение значительно меньшего количества самцов связано, вероятно, с тем, что они после процесса копуляции элиминируются (выводятся из организма хозяина).

Зрелые самки и самцы (II и III стадии) одновременно за весь год исследования встречаются в 31.1% особях популяции хозяев (табл. 1). Это свидетельствует о том, что только 1/3 особей популяции водяной ночницы участвуют в формировании репродуктивной структуры гемипопуляции паразита. Вследствие заражения животных нематодами одного пола 111 паразитов (18.1%) не принимали участия в процессе воспроизводства. Кроме того, только 99 самок (24.7%) нематоды достигают III стадии развития (в матке находятся зрелые яйца). Остальные, вероятно, выводятся из организма хозяина на I или II стадиях развития.

Таблица 1

Встречаемость самцов и самок *Thominx neopulchra* в популяции водяной ночницы Самарской Луки

месяц	n, экз.	Обнаружено нематод			Соотношение полов	А, %	В, %
		N, экз.	♀♀, %	♂♂, %			
июнь	14	45	55.6	44.4	1.25:1	28.6	-
июль	20	27	74.1	25.9	2.85:1	20.0	25.0
август	16	58	69.0	31.0	2.22:1	25.0	25.5
сентябрь	15	7	71.4	28.6	2.50:1	20.0	31.3
октябрь	16	37	75.7	24.3	3.11:1	37.5	56.3
ноябрь	15	97	60.8	39.2	1.55:1	-	53.3
декабрь	16	72	58.3	41.7	1.40:1	31.3	25.0
январь	16	70	74.3	25.7	2.89:1	50.0	13.3
февраль	17	75	78.7	21.3	3.69:1	47.1	50.0
март	16	82	54.9	45.1	1.22:1	12.5	25.0
апрель	16	44	59.1	40.9	1.44:1	25.0	42.9

Примечание: n – количество исследованных рукокрылых, N – количество обнаруженных нематод, А – процент зараженных хозяев паразитами одного пола, В – встречаемость в хозяине половозрелых самцов и самок паразита одновременно.

Численное соотношение полов в гемипопуляции нематоды *Th. neopulchra* различно и изменяется в процессе развития паразита, на который оказывают влияние как биотические (биология хозяев и самих паразитов), так и абиотические факторы (температура, влажность среды).

Анализ встречаемости отдельных стадий развития самок и самцов нематоды в популяции водяной ночницы показал, что к началу зимней спячки (у самок нематоды – октябрь – ноябрь) и во время зимнего покоя животных (у самцов – ноябрь-февраль) у хозяина отмечаются гельминты всех стадий зрелости.

Исключение составили самцы паразита, все стадии зрелости которых были обнаружены в июне месяце в период активности животных (табл. 2).

Следует отметить, что во встречаемости отдельных стадий зрелости нематод разного пола в отдельные месяцы обнаруживается определенная специфика. Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что основное заражение летучих мышей нематодой *Th. neopulchra* происходит в штольнях в период зимовки рукокрылых. Так, наиболее высок показатель встречаемости самок I стадии зрелости в феврале (83.1%), самцов – в апреле (100%). Снижается показатель встречаемости самок I стадии в апреле (69.2%), самцов – в июне (20.0%). В период с июня по сентябрь самки гельминта I стадии зрелости обнаружены не были, самцы паразита – в период июль–октябрь.

Нематоды на II стадии развития встречаются практически во все месяцы исследования. Исключения составляют для самок нематод – июль и сентябрь, для самцов гельминта – апрель и сентябрь (табл. 2). Наиболее активное созревание паразита идет в период октябрь–январь для самок гельминта и ноябрь–январь для самцов. Зрелые самки паразита (III стадия) обнаруживаются в период июнь–декабрь. Показатель индекса встречаемости достигает максимального значения в июле и сентябре (по 100%). Зрелые самцы регистрируются в период июнь–февраль. Наибольшая встречаемость зрелых самцов отмечена в сентябре (100%) (табл. 2).

Так как в периоды январь–апрель (для самок нематоды) и март–апрель (для самцов) паразиты на III стадии развития обнаружены не были, можно предположить, что в зимне-весенний период нематоды *Th. neopulchra* растут и развиваются слабее. Вероятно, это связано с неблагоприятными условиями для развития гельминта в организме хозяина в этот период и, не достигая III стадии развития, паразит выводится из организма животного.

Таблица 2

Встречаемость отдельных стадий развития нематоды *Thominx neopulchra* в популяции водяной ночки Самарской Луки (в %)

месяц	Самки (♀♀)			Самцы (♂♂)		
	I	II	III	I	II	III
июнь	–	64.0	36.0	20.0	50.0	30.0
июль	–	–	100	–	28.6	71.4
август	–	17.5	82.5	–	33.3	66.7
сентябрь	–	–	100	–	–	100
октябрь	14.3	53.6	32.1	–	44.4	55.6
ноябрь	33.9	62.7	3.4	21.1	52.6	26.3
декабрь	–	50.0	50.0	16.7	60.0	23.3
январь	59.6	40.4	–	5.6	72.2	22.2
февраль	83.1	16.9	–	25.0	56.3	18.7
март	68.9	31.1	–	75.7	24.3	–
апрель	69.2	30.8	–	100	–	–

Литература

Евланов И. А. Репродуктивная структура группировок паразитической нематоды *Samallanus truncatus* и факторы, определяющие её изменения // Паразитология. 1995. № 5. Т. 10. С. 417–423.

Казаков Б. Е. О половой структуре популяций раздельнополых гельминтов // Вопросы популяционной биологии паразитов. М., 1996. С. 74–85.

Скрябин К. И., Шихобалова Н. П., Орлов И. В. Основы нематодологии. М. 1957. Т. 6. 587 с.

ФАУНИСТИЧЕСКИЙ СПИСОК КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Н. Ляпунов

Кировский городской зоологический музей, owls_bats@mail.ru

Кровососущие комары семейства Culicidae несомненно заслуживают внимания, являясь основным компонентом гноса и переносчиками опасных заболеваний. Однако, до недавнего времени на территории Кировской области было известно лишь 3 вида (Шернин, 1960) и последние 45 лет (1960–2005 гг.) эта цифра оставалась неизменной. В полевой сезон 2005 г. на территории ГПЗ «Нургуш» сотрудниками Вятского государственного гуманитарного университета были произведены сборы имаго комаров. Благодаря им видовой состав кровососущих комаров Кировской области увеличился на 9 видов (Панюкова, Целищева, 2006). Летом 2006 г. нами был собран обширный материал в 25 точках области, которые включали различные биотопы. Видовая идентификация была произведена научным сотрудником Института биологии Коми НЦ Е. В. Панюковой за что мы выражаем ей огромную благодарность. Таким образом, в настоящее время на территории Кировской области отмечено 5 родов и 26 видов кровососущих комаров. (табл.).

Таблица

Фаунистический список кровососущих комаров Кировской области

№ п/п	Вид	Шернин, 1960	Панюкова, Целищева, 2006	Наши сборы
1	<i>Ochlerotatus excrucians</i>		+	+
2	<i>Ochlerotatus cyprius</i>			+
3	<i>Ochlerotatus euedes</i>			+
4	<i>Ochlerotatus punctor</i>			+
5	<i>Ochlerotatus cataphylla</i>			+
6	<i>Ochlerotatus intrudens</i>		+	+
7	<i>Ochlerotatus dantaeus</i>		+	+
8	<i>Ochlerotatus leucomelas</i>		+	+
9	<i>Ochlerotatus behningi</i>			+
10	<i>Ochlerotatus hungaricus</i>			+
11	<i>Ochlerotatus cantans</i>		+	+
12	<i>Ochlerotatus pullatus</i>		+	+
13	<i>Ochlerotatus riparius</i>			+
14	<i>Ochlerotatus communis</i>		+	+
15	<i>Ochlerotatus flavescens</i>			+
16	<i>Ochlerotatus impiger</i>			+
17	<i>Ochlerotatus mercurator</i>			+
18	<i>Ochlerotatus nigripes</i>			+
19	<i>Ochlerotatus sticticus</i>		+	-

№ п/п	Вид	Шернин, 1960	Панюкова, Целищева, 2006	Наши сборы
20	<i>Aedes cinereus</i>		+	+
21	<i>Aedes rossicus</i>			+
22	<i>Anopheles messeae</i>			+
23	<i>Anopheles maculipennis</i>			-
24	<i>Anopheles claviger</i>	+		-
25	<i>Coquillettidia richiardii</i>	+		+
26	<i>Culex pipiens</i>	+		+

Литература

Панюкова Е. В., Целищева Л. Г. К фауне кровососущих комаров Государственного природного заповедника «Нургуш» // Материалы Всероссийской Научной школы. Киров, 2006. Вып. 4. С. 445–446.

Шернин А. И. Беспозвоночные. В кн.: Природа Кировской области. Волго-Вятское книжное из-во, 1960.

ЭНТОМОФАУНА ЗАПОВЕДНИКА «НУРГУШ»

Л. Г. Целищева

Государственный природный заповедник «Нургуш»

Выявление видового состава и его инвентаризация представляет собой одну из главных задач государственных заповедников России.

На территории заповедника «Нургуш» и в охранной зоне проведен сбор насекомых по стандартным методикам в 2003–2006 гг. В Летописи природы заповедника до 2002 г. был отмечен 161 вид насекомых, в 2004 г. нами дополнительно указано 594 вида. Новые данные по фауне заповедника включают 71 вид насекомых. Выражаем благодарность за помощь в определении насекомых Г. И. Юфереву, С. П. Решетникову, Е. В. Панюковой, С. В. Пестову.

Выявлено 15 новых видов насекомых для фауны Кировской области, относящихся к следующим отрядам: Равнокрылые хоботные – *Adelges laricis* Val- lot.; Жесткокрылые – *Curtonotus fodinae* Mnnh., *Harpalus hirtipes* Pz., *Hadrobregmus pertinax* L., *Altica tamaricis* Schrank; Перепончатокрылые - *Perilampus ruschkai* Hel., Двукрылые – *Chrysops italicus* Mg., *Haemotopota crassicornis* Wahlb., *Atylotus fulvus* Mg., *Physocephala chrysorrhoea* Mg., *Chinodiplosis cilicrus* L., *Xylota nemorum* F., *Metasyrphus corollae* F., *Sphaerophoria faeniata* Mg., *Chrisogaster viduata* L.

В настоящее время фауна насекомых заповедника «Нургуш» насчитывает 826 видов, относящихся к 19 отрядам, что составляет 14% от видового разнообразия насекомых Кировской области (5882 видов) [1, 2]. В таблице приводятся данные, соответствующие количеству зарегистрированных видов для отрядов в настоящий момент для фауны Кировской области и заповедника.

Систематический анализ фауны насекомых заповедника «Нургуш» показывает, что по количеству видов преобладают представители отрядов: Жуки (260 видов), Равнокрылые хоботные (135), Бабочки (107), Двукрылые (98), Перепончатокрылые (98), Клопы (72). Остальные отряды включают от 1 до 15 видов.

**Фауна насекомых Кировской области и заповедника «Нургуш»
(на декабрь 2006 г.)**

№ п/п	Название отряда	Количество видов в области	Количество видов в «Нургуше»
1.	Протуры (Бессяжковые)	1	–
2.	Двухвостки (Вилохвостки)	Не определены	–
3.	Ногохвостки	23	–
4.	Щетинохвостки	1	–
5.	Поденки	25	3
6.	Стрекозы	48	15
7.	Таракановые	4	2
8.	Веснянки	7	2
9.	Прямокрылые	47	15
10.	Уховертки	5	3
11.	Сеноеды	3	Не определены
12.	Пухоеды	32	–
13.	Вши	6	–
14.	Равнокрылые хоботные	234	135
15.	Полужесткокрылые	228	72
16.	Трипсы	16	1
17.	Жесткокрылые	2298	260
18.	Веерокрылые	Не определены	–
19.	Вислокрылки	1	1
20.	Верблюдки	2	1
21.	Сетчатокрылые	21	11
22.	Скорпионовые мухи	4	1
23.	Ручейники	29	1
24.	Бабочки	1353	107
25.	Перепончатокрылые	931	98
26.	Двукрылые	540	98
27.	Блохи	23	–
	Итого видов:	5882	826

На территории заповедника отмечены 2 вида, занесенные в Красную книгу РФ [3]: апполон (*Parnasius apollo* L.), пчела-плотник (*Xylocopa valga* Gerst.). В Красную книгу Кировской области [4], кроме апполлона и пчелы-плотника, включены еще 7 видов, обнаруженные в заповеднике: бронзовка мраморная (*Potosia lugubris* Hbst.), толстяк ивовый (*Lamia textor* L.), лептура красногрудая (*Leptura thoracica* Creut.), павлиный глаз малый ночной (*Eudia pavornia* L.), чернушка болотная (*Erebia embla* Thun.), медведица госпожа (*Panaxia dominula* L.), пчела шерстобит малая (*Anthidium strigatum* Pz.). Также подлежат охране редкие и уязвимые виды насекомых, отмеченные в Приложении 1 к Красной книге Кировской области: бембекс носатый (*Bembex rostrata* L.), тифия бедренная (*Tiphia femorata* F.), сенница боровая (Геро) (*Coenonympha hero* L.).

Видовое разнообразие насекомых в заповеднике «Нургуш» выявлено не полностью, требуется продолжение исследований фауны.

Литература

1. Животный мир Кировской области (беспозвоночные животные): Дополнение / Под ред. Н. М. Алалыкиной. Т. 5. Киров: Изд-во ВГПУ, 2001. 231 с.
2. Животный мир Кировской области / Под ред. А. И. Шернина. Т. 2. Киров, 1974. 522 с.
3. Красная книга Российской Федерации. Т. 1. Животные / Под ред. В. Н. Данилова-Данильяна. М.: Астель. 2000. 862 с.
4. Красная книга Кировской области / Под ред. Л. Н. Добринского, Н. С. Корытина. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2001. 288 с.

РЫЖИЕ ЛЕСНЫЕ МУРАВЬИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ОХРАНА, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Б. М. Чичков¹, А. В. Гилев², А. В. Лагунов¹

¹Ильменский государственный заповедник,

lagunov@ilmeny.ac.ru, boris@netserv1.ilmeny.ac.ru

²Институт экологии растений и животных УрО РАН,

gilev@ipae.uran.ru

Рыжие лесные муравьи (*Formica s.str.*) являются существенным компонентом наземных биоценозов Евразии, от лесотундры до лесостепи и степи. В настоящее время многие черты биологии рыжих лесных муравьев изучены достаточно подробно (Длусский, 1967). Однако во многих регионах России даже фауна и особенности пространственного и биотопического распространения муравьев остаются слабо изученными. Актуальной становится задача регионального картирования муравьев (Длусский, 1987). Ниже приводятся краткие сведения о распространении рыжих лесных муравьев на территории Челябинской области, с особым рассмотрением ООПТ.

Рыжий лесной муравей *Formica rufa* L. Ранее многими авторами отмечался как обычный вид для лесной зоны и редкий для степной и лесостепной. По другим источникам картина совершенно обратная. На территории Челябинской области данный вид указывался многими исследователями во всех природных зонах. Нами также обнаружен во всех природных зонах. Отмечен в Карагайском, Варламовском, Булатовском, Еткульском, Санарском, Боровском, Брединском, Черном, Уйском борах; в Ильменском (и в филиале «Аркаим»), Восточно-Уральском заповедниках; Троицком, Харлушевском, Серпиевском, Ашинском, Селиткульском, Кочердыкском заказниках; в водоохранной зоне озер Кукуй и Террикуль, рек Миасс, Сухорыш, Медведка, Ай, Уфа.

Малый лесной муравей *Formica polyclteta* Forst. Массовый, широко распространенный по области вид. Отмечен нами для Карагайского, Булатовского, Ларинского, Брединского, Варламовского боров; Восточно-Уральского и Ильменского заповедников; Троицкого, Харлушевского, Селиткульского, Серпиев-

ского, Ашинского, Нязепетровского заказников; в водоохранной зоне озер Горькое и Б. Шантропай.

Северный лесной муравей *Formica aquilonia* Yarr. По данным различных авторов является редким для лесной зоны и обычным в поясе горной темнохвойной тайги. Небольшое поселение отмечено В.А. Зряниным (2006) в степной зоне области, в березовом колке. Нами в лесостепной зоне области обнаружено лишь три гнезда данного вида, в районе Уйского бора. Ранее в лесостепной зоне области этот вид не отмечался. Обычен на севере и северо-западе области, в горной полосе Южного Урала. Многочисленные гнезда этого вида отмечены нами в Ильменском заповеднике, Нязепетровском, Ашинском, Серпиевском заказниках.

Волосистый лесной муравей *Formica lugubris* Zett. Для фауны Челябинской области указывается впервые. Отмечен нами в Нязепетровском заказнике, где встречается достаточно часто, составляя от 18 до 50% гнезд на маршруте учета. Гнезда располагаются, как правило, на опушках и вдоль лесных дорог, под крупными деревьями хвойных пород.

Луговой муравей *Formica pratensis* Retz. Относится к тому же подроду *Formica s.str.*, но не входит в группу видов Рыжие лесные муравьи в узком смысле. Обычный вид для лесной зоны и массовый для степной и лесостепной зон. Указан многими авторами для различных районов области. Нами вид отмечен в Карагайском, Санарском, Боровском, Брединском, Варламовском, Уйском борах; Харлушевском, Серпиевском, Нязепетровском, Селиткульском, Кочердыкском заказниках; филиале «Аркаим» Ильменского заповедника; в водоохранной зоне рек Уй, Сухорыш, Санарка, Увелька, Тогузак, Ай, Уфа, Урал, Худолаз, Б. Кизил. Гнезда расположены как по опушкам боров, колков, так и открыто, на степных участках.

Все виды рыжих лесных муравьев включены в Красную книгу МСОП, в категории LR: nt (пониженный риск, почти угрожаемые) (Лагунов, 2006). Включены они и в ряд региональных Красных книг, в том числе и в Красную книгу Челябинской области (2005). Охрана рыжих лесных муравьев на территории Челябинской области осуществляется (в качестве комплексной охраны всего биоценоза) в Ильменском заповеднике, филиале «Аркаим», национальных парках «Зюраткуль», «Таганай», Троицком, Ашинском, Карагайском, Санарском, Уйском, Харлушевском, Черноборском, Анненском заказниках. В настоящее время в области ведется активная работа по комплексному обследованию существующих ООПТ, с изменением при необходимости, их природоохранного статуса, а также по созданию новых ООПТ. Важной составной частью этой работы является изучение и инвентаризация комплексов рыжих лесных муравьев. Особо следует отметить, что в Челябинской области существует единственный на Урале специализированный мирмекологический заказник «Белый Колок», где охраняется крупное поселение *F. polyctena* (Соколов, 1987). Вместе с тем в таком развитом регионе, с мощной промышленностью и сельским хозяйством, где антропогенное воздействие в обозримом будущем будет только возрастать, следует признать необходимым принятие дополнительных мер по охране муравьев. Охране подлежат все комплексы муравейников, име-

ющие научное, практическое, учебное, воспитательное или эстетическое значение. Все участки леса, где обнаружены уникальные гигантские муравейники, следует объявить памятниками природы областного значения. Охрану муравьев на территории Челябинской области целесообразно осуществлять в форме специализированных мирмекологических или комплексных заказников и памятников природы. Совершенно недостаточно одного мирмекологического заказника на всю область, необходимо развитие научно обоснованной региональной сети заказников, охватывающих все природные зоны, как в целях сохранения биологического разнообразия, так и для создания и развития базы для использования муравьев в защите леса (Захаров и др., 1987).

Рыжие лесные муравьи, как активные хищники-полифаги, являются перспективным биологическим агентом защиты леса. В том же заказнике «Белый Колок» неоднократно отмечались случаи, когда муравьи успешно защищали лес от объедания во время вспышек массового размножения непарного шелкопряда и других листогрызущих вредителей (Соколов, 1987). И в России, и за рубежом были разработаны различные приемы и методы использования муравьев в защите леса. В Челябинской области, в частности, был успешно опробован очагово-комплексный метод (Малоземова, Насыйрова, 1987).

Использование муравьев в защите леса предполагает искусственное повышение их численности и плотности до какого-то уровня. В разных регионах России этот уровень определен опытным путем и составляет 12–17 гнезд/га. Следует отметить, что это очень высокая плотность гнезд, в естественных условиях отмечаемая лишь в крупных комплексах гнезд, таких, как уже упомянутый «Белый Колок». Повышать численность муравейников можно двумя путями: искусственным расселением и стимулированием муравьев к интенсивному размножению. В настоящее время наиболее разработанным методом является искусственное расселение в те участки леса, где муравьев мало или они вообще отсутствуют. Практически все обнаруженные крупные комплексы гнезд, с сильными, крупными семьями, могут быть источниками искусственных отводков. Известно, что с увеличением дальности переселения приживаемость отводков, а значит, и эффективность метода в целом, резко падает. На основе наших данных для любой точки области будет вполне возможно наилучшим образом подобрать донорский комплекс, добиться высокой приживаемости отводков, и в целом повысить эффективность мероприятий по переселению муравьев.

Искусственное стимулирование муравьев к размножению – перспективный метод, требующий, однако, знания очень тонких механизмов функционирования муравьиной семьи и биоценоза в целом. Известно, что в определенных условиях семья муравьев начинает делиться, образовывать отводки. Одни виды муравьев (*F. polystena*, *F. aquilonia*) более склонны к образованию отводков, другие – менее. Внося определенные изменения в окружающую муравейник среду, можно заставить муравьев делиться более интенсивно, образовывать многочисленные отводки, заселять новые участки леса. Эти отводки можно в дальнейшем использовать и для искусственного расселения. Все эти исследования и практические мероприятия целесообразно разворачивать именно на осно-

ве региональной сети мирмекологических заказников, создание которой, на наш взгляд, должно стать делом ближайшего будущего.

Работа выполнена при поддержке гранта урчел 07–04–96074

Литература

Длусский Г. М. Муравьи рода *Формика*. М.: Наука, 1967. 236 с.

Длусский Г. М. Региональное фаунистическое картирование муравьев // Муравьи и защита леса. Новосибирск, 1987. С. 78–81.

Захаров А. А., Орлова Т. А., Суворов А. А. Заказник как форма сохранения и рационального использования комплексов гнезд рыжих лесных муравьев // Муравьи и защита леса. Новосибирск, 1987. С. 27–31.

Зрянин В. А. Материалы к фауне муравьев (Hymenoptera, Formicidae) заповедника «Аркаим» // Степи и лесостепи Зауралья: материалы к исследованиям / Тр. Музея-заповедника Аркаим. Челябинск: Изд-во «Крокус», 2006. С. 54–61.

Красная книга Челябинской области. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2005. 450 с.

Лагунов А. В. Членистоногие из Международной Красной книги в фауне Челябинской области // Изв. Челябинского научного центра. 2006. Вып. 4 (34). С. 96–100.

Малоземова Л. А., Насырова М. В. Население энтомофагов на участках очажно-комплексного метода защиты леса // Фауна и экология насекомых Урала. Свердловск, 1987. С. 80–92.

Соколов Г. И. Первый мирмекологический заказник в Челябинской области // Муравьи и защита леса. Новосибирск, 1987. С. 46–48.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA: PARILIONOIDEA, HESPERIOIDEA) СФАГНОВОГО БОЛОТА

А. Г. Татарин

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, andrei_tatarinov@mail.ru

Сфагновые болота являются одними из основных типов местообитаний булавоусых чешуекрылых на северо-востоке Русской равнины. В общей сложности их заселяет порядка 60 видов из шести семейств или почти 50% состава региональной фауны. В последние десятилетия болотные массивы таежной зоны и тундры испытывают все возрастающее прямое и косвенное влияние человека в связи с его хозяйственной и рекреационной деятельностью. Это не может не отражаться на структуре населения булавоусых чешуекрылых болотных сообществ.

В окрестностях г. Ухты (Республика Коми, подзона средней тайги) в период с 1990 по 2006 гг. изучалась структура населения булавоусых чешуекрылых и ее многолетняя динамика на двух массивах грядово-мочажинных болот со сходным составом растительности и площадью 3,5 и 4,5 га каждое. Меньший по площади участок с 1989 г. располагается внутри дачного поселка, лес вокруг него был частично вырублен под дачные участки, по обеим сторонам проложены грунтовые дороги, а в центре болота вырыт пожарный водоем. Второй болотный массив находится на значительном удалении от населенных пунктов, окружен сосновыми лесами первой группы и поэтому значительной антропо-

генной нагрузки не испытывает. По этой причине он был выбран в качестве контрольного участка. Из-за относительной изолированности и небольшой площади изучаемых болот во избежание опасности истребления населения булавоусых чешуекрылых безвозвратный вылов имаго не практиковался. Численность видов определялась путем временного безвыборочного отлова и мечения бабочек с помощью маркера.

В общей сложности за восемь полевых сезонов на изучаемых сфагновых болотах было зарегистрировано 44 вида булавоусых чешуекрылых (табл.). Уровень сходства видового состава болот с учетом численности в 1990 г. составил более 80%. На обоих участках наиболее обильными были желтушка *Colias palaeno* (L.), голубянка *Callophrys rubi* (L.), *Boloria aquilonaris* (Stich.). Кроме того, здесь обитали и другие болотные гигро-мезофилы: голубянка *Vacciniina optilete* (Knoch), перламутровки *Proclossiana eunomia* (Esp.), *Clossiana freija* (Bckl.), *C. frigga* (Bckl.), сатириды *Coenonympha tullia* (Müll.), *Erebia embla* (Bckl.), *Oeneis jutta* (Hbn.).

За период исследований структура населения булавоусых чешуекрылых на контрольном участке существенных изменений не претерпела – состав фоновых видов остался прежним, численность большинства специфичных болотных дневных бабочек сохранялась примерно на одном уровне. Совершенно иная картина наблюдалась на участке внутри дачного поселка. Это болотное сообщество испытало значительную антропогенную нагрузку: вытаптывание людьми в ходе сбора ягод и отдыха возле пожарного водоема, вырубки деревьев для хозяйственных нужд и свалки бытового мусора. Проложенные грунтовые дороги и вырытый водоем изменили гидрологический режим болота, в результате чего оно стало зарастать березой пушистой, ивами, лесным и рудеральным разнотравьем. Все эти факторы сильно повлияли на структуру населения булавоусых чешуекрылых. Бабочек стало больше, на болоте появились виды антропогенных местообитаний: *Pieris brassicae* (L.), *Aglais urticae* (L.), *Araschnia levana* (L.), *Vanessa cardui* (L.); опушечные и луговые мезофилы: *Aricia artaxerxes* (F.), *Pseudoaricia nicias* (Meig.), *Eumedonia eumedon* (Esp.), *Cyaniris semiargus* (Rott.), *Polyommatus icarus* (Rott.), *Plebicula amandus* (Schn.); дендро-тамнофилы: *Aporia crataegi* (L.), *Gonepteryx rhamni* (L.), *Nymphalis xanthomelas* (Esp.) и др. Одновременно заметно снизилась численность специфичных болотных видов *Colias palaeno* (L.), *Callophrys rubi* (L.), *Boloria aquilonaris* (Stich.), *Erebia embla* (Bckl.), *Oeneis jutta* (Hbn.), а перламутровки *Proclossiana eunomia* (Esp.), *Clossiana freija* (Bckl.), редчайшая в средней тайге сибирская *Clossiana angarensis* (Ersch.) и сенница *Coenonympha tullia* (Müll.) в последние годы наблюдений не регистрировались вообще. Уровень сходства видового состава с учетом численности дневных бабочек данного болотного массива с контрольным участком в 2006 г. составил менее 50%.

Несмотря на увеличение числа видов и повышение уровня альфа-разнообразия (из-за выравнивания видовых обилий), состояние ассамблеи булавоусых чешуекрылых болота, расположенного внутри дачного поселка, положительно оценить нельзя. Налицо глубокая трансформация характерной для сфагновых болот северо-востока Русской равнины структуры населения. Мож-

но прогнозировать дальнейшее ее преобразование в сторону населения дневных бабочек, типичного для агроценозов, жилых поселков, деревень и городских окраин.

Таблица

Состав и относительное обилие (%) видов булавоусых чешуекрылых на двух сфагновых болотах в окрестностях г. Ухты

Названия видов	Относительное обилие видов по годам наблюдений							
	1990	1993	1994	1997	1998	2000	2005	2006
<i>Papilio machaon</i> L.	–	0.5 0.2	0.8 –	–	1.1 0.3	1.7 –	1.7 –	0.8 –
<i>Leptidea sinapis</i> (L.)	1.0 1.6	2.1 1.3	1.4 0.5	2.6 1.9	2.8 1.8	2.4 0.8	2.2 2.3	1.8 2.6
<i>Aporia crataegi</i> (L.)	0 0.5	0.5 0.7	–	0.5 0.5	2.1 0.7	3.4 1.5	0.7 –	–
<i>Pieris brassicae</i> (L.)	– 0.2	–	–	–	0.5 –	1.4 –	1.2 –	0.5 –
<i>P. napi</i> (L.)	5.0 2.5	4.8 3.7	7.4 5.0	8.9 3.6	9.0 3.4	8.6 3.2	9.6 2.5	7.0 1.6
<i>P. rapae</i> (L.)	0.8 1.4	1.8 1.9	2.5 2.0	1.2 0.5	2.0 1.1	2.9 1.7	2.2 0.7	2.1 –
<i>Anthocharis cardamines</i> (L.)	3.1 2.3	2.1 2.7	2.0 1.6	1.9 2.4	2.3 3.5	1.7 2.8	1.2 2.8	1.6 1.8
<i>Colias palaeno</i> (L.)	12.6 17.7	10.1 16.9	12.1 18.9	8.5 19.0	6.4 17.5	8.6 16.8	7.4 19.7	5.7 15.1
<i>Gonepteryx rhamni</i> (L.)	–	–	–	–	0.7 –	0.3 –	–	–
<i>Callophrys rubi</i> (L.)	10.5 10.4	13.6 13.1	9.7 10.9	13.0 18.1	11.3 13.1	8.8 14.3	5.7 16.8	4.7 16.4
<i>Lycaena helle</i> (L.)	2.3 2.1	2.3 1.7	1.0 2.9	2.4 2.4	2.2 0.7	1.8 1.1	1.9 0.6	– 1.3
<i>Palaeochrysophanus hippothoe</i> (L.)	– 1.2	– 0.8	– 1.9	– 1.4	– 0.5	– 1.3	– 0.5	– 2.1
<i>Celastrina argiolus</i> (L.)	2.1 2.3	2.3 4.3	0.6 1.8	1.4 2.1	1.6 2.9	1.9 1.9	3.2 2.3	5.9 2.9
<i>Plebejus argus</i> (L.)	–	–	– 0.4	– 0.7	–	–	–	–
<i>Vacciniina optilete</i> (Knoch)	3.1 4.8	4.4 10.8	5.1 6.2	4.9 4.3	2.5 6.5	4.7 9.7	4.6 13.4	2.8 9.9
<i>Aricia artaxerxes</i> (F.)	0.5 –	–	–	0.7 –	0.8 –	1.2 –	1.2 –	1.0 –
<i>Pseudoaricia nicias</i> (Meig.)	–	–	–	–	–	1.6 –	1.7 –	2.3 –
<i>Eumedonia eumedon</i> (Esp.)	–	–	–	–	–	0.5 –	0.9 –	1.1 –
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rott.)	– 0.5	– 1.3	–	– 0.7	1.1 1.3	1.6 1.3	5.2 0.8	7.0 1.2
<i>Plebicula amandus</i> (Schn.)	–	–	–	–	–	–	0.7 –	2.3 –
<i>Polyommatus icarus</i> (Rott.)	–	–	–	–	–	0.5 0.4	4.2 1.1	3.9 2.1

Названия видов	Относительное обилие видов по годам наблюдений							
	1990	1993	1994	1997	1998	2000	2005	2006
<i>Nymphalis antiopa</i> (L.)	0.6 –	2.3 –	2.7 –	3.8 –	1.9 –	1.8 0.6	2.9 0.9	0.8 –
<i>N. xanthomelas</i> (Esp.)	–	–	–	–	–	–	1.5 –	2.8 –
<i>Polygona c-album</i> (L.)	– 0,7	– 0.2	–	– 0.7	0.5 2.0	1.6 1.1	2.7 0.5	4.1 1.3
<i>Aglais urticae</i> (L.)	–	–	–	–	0.8 –	2.5 –	5.6 –	6.5 –
<i>Araschnia levana</i> (L.)	–	–	–	–	–	2.2 –	2.9 –	4.7 –
<i>Vanessa cardui</i> (L.)	–	–	–	–	–	0.7 –	1.5 –	4.7 –
<i>Hypodryas maturna</i> (L.)	1.5 2.1	2.1 1.5	2.7 2.7	1.7 4.3	1.8 4.5	2.8 4.1	1.9 3.1	2.6 3.7
<i>Mesoacidalia aglaja</i> (L.)	0.5 0	0.5 0	–	0.5 –	1.2 –	0.5 –	2.2 0.5	1.0 –
<i>Brenthis ino</i> (Rott.)	6.4 4.1	8.1 3.7	9.9 4.3	9.7 3.1	8.7 4.0	7.6 3.0	5.9 5.4	4.4 5.7
<i>Boloria aquilonaris</i> (Stich.)	19.9 20.5	20.5 19.9	15.4 17.1	15.1 15.5	13.6 15.5	13.4 12.7	6.4 17.4	3.4 12.3
<i>Procllossiana eunomia</i> (Esp.)	6.0 1.6	5.1 0.7	1.6 1.4	2.6 2.4	1.5 2.3	0.5 1.0	– 2.6	– 1.3
<i>Clossiana angarensis</i> (Ersch.)	0,5 0	0,5 0	–	–	–	–	–	–
<i>C. euphrosyne</i> (L.)	5.4 4.5	3.2 6.1	5.3 3.4	4.3 5.5	2.5 2.9	3.7 4.3	2.7 3.1	2.3 1.8
<i>C. freija</i> (Bckl.)	3.5 3.5	1,8 1.5	2.7 1.8	1.2 2.3	8.0 1.3	1.4 2.8	– 1.6	– 1.0
<i>C. frigga</i> (Bckl.)	– 0.5	– 0.7	– 0.3	– 0.7	–	–	–	–
<i>C. selene</i> ([Den. et Schiff.])	3.6 2.5	2.3 2.5	6.0 1.8	3.1 3.1	3.7 1.8	2.6 2.4	2.5 2.0	1.3 3.1
<i>C. titania</i> (Esp.)	1.6 2.1	1.1 1.2	1.3 1.3	1.4 2.4	1.3 1.5	0.5 0.5	0.9 1.5	– 1.3
<i>Coenonympha tullia</i> (Müll.)	3.7 2.5	3.2 1.9	1.6 2.3	1.4 1.2	0.3 1.1	0.7 4.3	–	– 1.0
<i>Erebia ligea</i> (L.)	1.3 0.7	–	1.8 0.9	0.5 –	2.3 1.2	1.5 0.6	1.0 –	3.9 1.8
<i>E. euryale</i> (Esp.)	0.6 –	–	2.5 2.7	–	3.1 1.8	1.8 1.5	–	2.6 1.1
<i>E. embla</i> (Bckl.)	– 2.1	6.2 –	– 2.5	7.8 –	– 4.5	– 3.3	2.0 –	– 2.9
<i>Oeneis jutta</i> (Hbn.)	3.3 5.1	–	3.9 3.4	– 0,2	1.8 1.9	1.6 3.4	2.4 –	3.4 3.9
<i>Cartherocephalus palaemon</i> (Pall.)	0.6 0.5	– 0.7	– 1.4	0.9 1.0	0.6 0.4	–	0.7 –	1.0 0.8

Примечание: – вид не зарегистрирован. В знаменателе указано относительное обилие видов на контрольном участке.

**НАСЕКОМЫЕ КОНСОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА
SERRATULA CORONATA L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ
(СРЕДНЯЯ ТАЙГА РЕСПУБЛИКИ КОМИ)**

С. В. Пестов, В. В. Володин

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

pestov@ib.komisc.ru, volodin@ib.komisc.ru

В настоящее время внимание исследователей привлекают фитоэктистероиды – группа веществ специализированного обмена растений, структурно идентичных или близких истинным гормонам линьки насекомых. Предполагается, что они являются аллелохимическими токсинами и антифидантами по отношению к насекомым-фитофагам (Дайнан, 1998). Одним из видов растений с высоким содержанием эктистероидов является серпуха венценосная (*Serratula coronata* L., Asteraceae). Ранее было показано, что максимальное количество эктистероидов накапливается в апикальных частях растений в фазу бутонизации и начала цветения. Было установлено, что введение биомассы серпухи и выделенных из нее индивидуальных эктистероидов в состав искусственных питательных сред для культивирования личинок ряда видов чешуекрылых-фитофагов вызывает нарушение нормального хода онтогенеза (Фитоэктистероиды, 2003). Представляло интерес изучить консортивные связи серпухи венценосной в условиях интродукции в подзоне средней тайги, поскольку формирование консортивных комплексов интродуцированных растений с местными видами насекомых может отразиться на результатах интродукции. В качестве примера можно привести последствия интродукции борщевика Сосновсеого. Специфичные для этого растения фитофаги не смогли приспособиться к условиям мест интродукции, что привело к неконтролируемой инвазии этого вида в Европе.

Нами в летний период 2006 и 2007 гг. были проведены изучение энтомофауны на опытных полях серпухи венценосной в окрестностях Сыктывкара (средняя тайга Республики Коми).

Было замечено, что агроценозы серпухи ежегодно поражаются тлями *Uroleucon jaceae* L. Они питаются в верхней части растений, где содержание эктистероидов максимально. Исследование состава пади тли показало наличие в ней эктистероидов, причем их качественный состав оказался идентичным клеточному соку растения. Этот факт представляет интерес, с одной стороны, для понимания биохимических механизмов устойчивости тлей к экзогенным гормонам линьки, а с другой стороны, позволяет поставить вопрос о возможном участии фитоэктистероидов в ближних и дальних экологических связях: растение–тля–хищники/паразиты.

В задачу настоящего исследования входило описание консортивного комплекса серпухи венценосной в условиях интродукции.

К второстепенным фитофагам серпухи относятся долгоносики *Chlorophanus viridis* L., *Phyllobius* sp. и минирующие мухи (Agromyzidae). Среди фитофагов на цветах растения мы встретили клопов рода *Lygus* и мух-пестрокрылок

(Thephritidae). Имаго этих мух – потребители нектара. Личинки многих видов пестрокрылок являются минерами и галлообразователями в цветках сложноцветных, однако мы не обнаружили поврежденные этими мухами цветки серпухи. Вероятно, они питаются на других представителях этого семейства растений. Заселение их пестрокрылками было отмечено. Были сделаны геоботанические описания агроценоза серпухи венценосной. Всего отмечено 14 видов растений сопутствующих серпухе. По встречаемости они распределены следующим образом: *Elytrigia repens* (L.) Nevski (85%), *Ranunculus repens* L. (80), *Rumex acetosella* L. (45), *Galeopsis speciosa* Mill. (40), *Arctium tomentosum* Mill.(30), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. и *Taraxacum officinale* Wigg.(по 25), *Stellaria media* (L.) Vill., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. и *Sonchus arvensis* L. (по 20), *Plantago major* L (15), *Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M.Lainz и *Amaria repens* (L.) C.Presl. (по 10), *Vicia cracca* L. (5%).

Опылителями серпухи венценосной в условиях интродукции являются три группы: медоносные пчелы (*Apis mellifera* L.), шмели (*Bombus*) мухи-журчалки (Syrphidae). Мы проводили сбор на цветах опылителей учетными интервалами по 10 мин. Доля видов журчалок, чьи личинки являются афидофагами, составляет 65%, что является характерным для сложноцветных с синей окраской цветков (Пестов, 2007). В таблице приведены сведения по численности опылителей на цветках серпухи венценосной. Баллы обилия приводятся по Ю. А. Песенко (1982).

Таблица

**Видовой состав опылителей (Diptera и Hymenoptera: Insecta)
Серпухи венценосной**

№ п/п	вид	экз. / 10 мин	%	Баллы обилия
1	<i>Eristalis arbustorum</i>	4	10.0	2
2	<i>Helophilus hybridus</i>	+	+	+
3	<i>Helophilus pendulus</i>	1	2.5	1
4	<i>Melanostoma mellinum</i>	+	+	+
5	<i>Metasyrphus nitidicollis</i>	+	+	+
6	<i>Parasyrphus nigratarsis</i>	3	7.5	2
7	<i>Platycheirus sp.</i>	2	5.0	1
8	<i>Platycheirus clypeatus</i>	+	+	+
9	<i>PLATYCHIRUS PELTATUS</i>	+	+	+
10	<i>Sericomyia silentis</i>	2	5.0	1
11	<i>Sphaerophoria rueppelli</i>	+	+	+
12	<i>Sphaerophoria scripta</i>	+	+	+
13	<i>Sphaerophoria taeneata</i>	+	+	+
14	<i>Syritta pipiens</i>	1	2.5	1
15	<i>Syrphus ribesi</i>	1	2.5	1
16	<i>Syrphus vitripennis</i>	+	+	+
17	<i>Volucella pellucens</i>	+	+	+
18	<i>Bombus distinguendus</i>	1	2.5	1
19	<i>Bombus hypnorum</i>	1	2.5	1
20	<i>Bombus lucorum</i>	2	5.0	1
21	<i>Bombus patagiatus</i>	1	2.5	1

№ п/п	вид	экз. / 10 мин	%	Баллы обилия
22	<i>Bombus hortorum</i>	7	17.5	3
23	<i>Bombus rupestris</i>	1	2.5	1
24	<i>Bombus sp.</i>	4	10	2
25	<i>Apis mellifera</i>	9	22.5	3
	Всего журчалок	14	35.0	
	Всего пчелиных	26	65.0	
	Всего опылителей	40	100	

* – вид приводятся по наблюдениям 2006 г. (Пестов, 2007).

Консортиями второго порядка являются хищники и паразиты. Хищные насекомые были представлены в основном афидофагами: личинки и имаго божьих коровок (Coccinellidae), личинки и имаго златоглазок (Chrysopidae), личинки мух-журчалок (Syrphidae). Среди неспециализированных хищников тлей отмечены клопы из семейства Nabidae, которые помимо этого могут нападать на пестрокрылок, мелких журчалок и клопов-лигусов. К паразитам насекомых относятся наездники хальцидиды и ихневмониды. Было отмечено поражение ими личинок журчалок (2006 г.). Паразитами пауков являются мухи-шаровки (Arcoceridae). Представители этого семейства впервые зарегистрированы для фауны Республики Коми. Среди их потенциальных жертв на опытных полях серпухи венценосной могут быть пауки семейств Thomisiidae, Linyphidae, Salticidae, встречающиеся на опытных участках.

В консортивном комплексе серпухи венценосной выявлено 45 видов насекомых, относящихся к 18 семействам и 7 отрядам. Полученные данные позволяют судить об основных направлениях потоков веществ в агроэкосистеме серпухи венценосной и закладывают основу для дальнейших полевых и лабораторных исследований по выявлению роли вторичных метаболитов в формировании связей в экосистемах.

Авторы выражают благодарность А. В. Стекольникову (Санкт-Петербург, ЗИН РАН) за определение тлей, Н. И. Филиппову (Сыктывкар, СыктГУ) за проверку определения шмелей и В. А. Каневу (Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН) за геоботаническое описание фитоценоза серпухи.

Насекомые-консорты серпухи венценосной в условиях интродукции.

Отряд Coleoptera – Жесткокрылые

Curculionidae (*Chlorophanus viridis* L., *Phyllobius* sp.); Coccinellidae (*Adalia bipunctata* L., *A. septempunctata* L., *Anisosticta novemdecimpunctata* L.); Chrysomelidae (*Cassida viridis* L.).

Отряд Diptera – Двукрылые

Acroceridae (*Ogcodes gibbous* L.); Syrphidae (*Syrphus ribesi* L., *S. vitripennis* Mg., *Melanostoma mellinum* L., *Sphaerophoria menthastri* L., *S. rueppelli* Wd., *S. scripta* L., *S. taeneata* Mg., *Parasyrphus nigratarsis* Ztt., *Platycheirus clypeatus* Mg., *P. peltatus* Mg., *Volucella pellucens* L., *Sericomyia silentis* Harris, *Helophilus pendulus* L., *H. hybridus* Lw., *Eristalis arbustorum* L., *Syrirta pipiens* L.), Tephritidae (*Thephritis* sp., *Urophora* sp.); Dolichopodidae (*Argyra* sp., *Dolichopus* sp.); Agromyzidae.

Отряд Neuroptera – Сетчатокрылые

Chrysopidae (*Chrysopa perla* L.).

Отряд Heteroptera – Полужесткокрылые

Miridae (*Lygus* sp., *Stenodema calcaratum* Fl., *Leptopterna dolobrata* L.), Nabidae (*Nabis* sp.).

Отряд Homoptera – Равнокрылые

Aphididae (*Uroleucon jaceae* L.)

Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые

Apidae (*Apis mellifera* L., *Bombus distinguendus* Morawitz, *B. hypnorum* L., *B. lucorum* L., *B. patagiatus* Nylander, *B. hortorum* L., *B. pascuorum* Scopoli, *B. rupestris* F.); Ichneumonidae; Chalcidea; Formicidae (*Formica rufa* L., *Myrmica* sp.)

Отряд Lepidoptera – Чешуекрылые

Pieridae (*Pieris rapae* L.); Nymphalidae (*Vanessa cardui* L.)

Литература

Дайнан Л. Стратегия оценки роли фитоэкдистероидов как детерентов по отношению к беспозвоночным-фитофагам // Физиология растений. 1998. Т. 45. № 3. С. 347–359.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 182 с.

Пестов С. В. Мухи-журчалки (Diptera, Syrphidae) в антофильном комплексе консорциев растений семейства сложноцветных (Asteraceae) на европейском северо-востоке России // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. XIII молодежной научной конф. Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2007. С. 196–199.

Фитоэкдистероиды. СПб., 2003. 293 с.

О СОСТОЯНИИ РЕДКИХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) В ЗАКАЗНИКАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

А. А. Колесникова¹, Е. Г. Кузнецова²

¹*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, koleznikova@ib.komisc.ru,*

²*Сыктывкарский государственный университет*

В последнее время изучение животного мира уникальных природных комплексов, которые выполняют стабилизирующую функцию в природной среде, приобретает все большую значимость. Сохранению таких комплексов служат заказники, в которых в неизменном виде сохранились места обитания редких и охраняемых видов.

В 2005 г. начата инвентаризация энтомофауны в заказниках Республики Коми. К настоящему времени исследованы жесткокрылые (Coleoptera) заказников Сынинский, Белая Кедва, Чутьинский, Седьюский. Инвентаризация насекомых в этих заказниках проведена с учетом методических рекомендаций, разработанных в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН (2005).

Для каждого заказника выявлена таксономическая норма семейств жесткокрылых. Например, в заказнике Сынинский этот показатель равен 15. Колеоптерофауна заказника представлена 90 видами (Биологическое разнообразие..., 2005). Из них более ½ всех видов приходится на стафилинид. По результатам инвентаризации фауна жесткокрылых заказника Седьюский состоит из 61 вида. Из них стафилиниды представлены 25, а жужелицы – 17 видами. Число видов жесткокрылых, выявленное в различных сообществах, составляет от 10 до 26. Колеоптерофауна Чутьинского заказника представлена 59 видами из девяти семейств. Наибольшее число видов отмечено для семейств жужелиц (15 видов) и

стафилинид (22 вида). Число видов жесткокрылых, выявленное в различных сообществах, составляет от 15 до 36. В заказнике Белая Кедва зарегистрированы 13 семейств и 124 вида отряда жесткокрылых. Число видов жесткокрылых, выявленное в различных сообществах, составляет от 5 до 63. Наибольшим разнообразием отличаются семейства жужелиц (25 видов) и стафилинид (40), а также листоеды (21). Менее богато представлены семейства Cerambycidae, Elateridae, Scarabaeidae. По одному виду представлены семейства Vuprestidae, Byrrhidae, Oedemeridae, Curculionidae.

На территории Республики Коми представлено четыре категории охраняемых видов жесткокрылых (Красная книга..., 1998). Из них один вид *Dytiscus latissimus* относится к категории 2 (V): сокращающийся в численности. Девять видов (*Calosoma inquisitor*, *C. investigator*, *C. maderae auropunctatum*, *Carabus clathratus*, *C. nitens*, *Oryctes nasicornis*, *Potosia cuprea*, *Meloe violaceus*, *Necydalis major*) являются редкими 3 (R). Два вида (*Tragosoma depsarium*, *Carabus regalis*) имеют неопределенный статус.

В заказнике Сынинский зарегистрированы два редких вида *Meloe violaceus* и *Potosia cuprea*, в заказниках Седьюский и Белая Кедва – тоже два вида *Carabus regalis*, *Potosia cuprea*, в заказнике Чутьинский – только *Potosia cuprea*. Потенциально в заказниках могут быть встречены такие редкие виды, как *Carabus nitens*, *Dytiscus latissimus*, *Necydalis major*, *Tragosoma depsarium*.

Meloe violaceus населяет европейскую часть России, Сибирь. В Республике Коми встречается в Удорском, Сосногорском, Ухтинском, Сыктывдинском районах. Взрослые жуки обитают на открытых местах в смешанных лесах, на лугах. Личинки развиваются в гнездах одиночных пчел. В пределах республики численность вида неодинакова. В средней тайге вид редок, в северной тайге, вероятно, обычен. На численности и распространении данного вида, находящегося у крайних северных границ своего ареала, существенно сказывается сложность цикла развития.

Potosia cuprea распространена довольно широко: от лесотундры до Кавказа. В Республике Коми встречается в пределах всей таёжной зоны. Взрослые особи обитают на цветах по лесным просекам, опушкам леса, по лугам, поросшим кустарником. Их можно встретить в течение всего лета. Свои яйца бронзовки откладывают в муравейники, не встречая при этом сопротивления муравьев. Личинки живут и развиваются в муравейниках, питаясь растительными остатками гнезда, перегноем. За последние 10 лет регистрируется ежегодно с устойчивой умеренной численностью.

Carabus regalis распространен в европейской части России, Западной и Восточной Сибири. В Республике Коми найден в Усть-Цилемском, Воркутинском, Печорском, Троицко-Печорском, Ухтинском районах. Встречается по берегам рек, в таёжных лесах, горной и равнинной тундре. В горных тундрах Урала жуки регистрируются с устойчивой низкой численностью, в таежных лесах – редки. Лимитирующий фактор – нарушение естественных мест обитания вида.

В каждом заказнике выделены ключевые ландшафтные и биологические элементы, важные для существования редких видов. Местонахождения подавляющего числа охраняемых видов связаны с такими элементами ландшафтов,

как поймы и берега ручьев и рек, облесенные окраины болот. Открытые экотопы (лесные опушки, разнотравные луговины и поляны) необходимы для обитания *Potosia cuprea*. Для большинства редких видов отсутствие ключевых биологических элементов (старых крупных и угнетенных деревьев, муравейников) является лимитирующим фактором выживания. *Meloe violaceus* обнаружен *Potosia cuprea* В заказнике обнаружена на разнотравном лугу. *Carabus regalis* обнаружен в ельнике чернично-зеленомошном. Второй охраняемый вид *Carabus regalis*, отмеченный в березняке зеленомошном в двух экземплярах, при пересмотре имеющихся данных, вероятно, перейдет в категорию редких видов (статус 3).

В результате проведенной инвентаризации на территории заказников не выявлены новые для европейского Северо-Востока России виды жесткокрылых, что связано с относительно хорошей степенью изученности последних.

Во всех административных районах Республики Коми выделены заказники, но эколого-фаунистических данных о жесткокрылых в них недостаточно.

Таксономическая норма семейств жесткокрылых для заказников должна составлять не менее 15. Такой норме соответствуют заказники Сынинский и Белая Кедва. При инвентаризации заказников Чутьинский и Седьюский зарегистрировано меньшее количество семейств жуков.

Во всех заказниках выявлен редкий вид *Potosia cuprea*, в заказниках «Седьюский» и «Белая Кедва» обнаружен *Carabus regalis*, в заказнике Сынинский – *Meloe violaceus*.

Вопросы охраны редких видов жесткокрылых следует решать, сохраняя в неизменном виде места их обитания. Экосистемы заказника Сынинский испытывают существенный антропогенный пресс, в заказниках Чутьинский и Седьюский лесные массивы значительно нарушены рубками. И только в заказнике Белая Кедва состояние редких видов в резерватах опасений не вызывает.

Литература

Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми. Вып. 3: Природные комплексы заказника «Сынинский». Сыктывкар, 2005. 156 с. (Коми научный центр УрО РАН).

Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / Под ред. А. И. Таскаева. М., 1998. 528 с.

ФАУНИСТИЧЕСКИЙ СПИСОК НОВЫХ ДЛЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ВИДОВ ПАУКООБРАЗНЫХ

А. Н. Ляпунов

Кировский городской зоологический музей, owls_bats@mail.ru

В полевые сезоны 2005–2007 гг. нами были произведены сборы пауков на территории Кировской области. В результате работ обнаружено 73 вида пауков, 49 из которых на территории области раньше не отмечались. (Ляпунов, 2007). Ниже приводится список новых видов.

Семейство *AGELENIDAE*

Tegenaria domestica (Clerck, 1758)

Семейство LYCOSIDAE
Pardosa fulvipes (Collett, 1875)
Pardosa plumipes (Thorell, 1875)
Семейство THERIDIDAE
Steatoda grossa (C.L.Koch, 1838)
Steatoda castanea (Clerck, 1758)
Steatoda bipunctata (Linnaeus, 1758)
Theridion sisypium (Clerck, 1758)
Theridion varians (Hahn, 1833)
Theridion impressum L.Koch, 1881
Theridion pictum (Walckenaer, 1802)
Семейство ARANEIDAE
Cyclosa conica (Pallas, 1772)
Hypsosinga pygmaea (Sundevall, 1831)
Singa hamata (Clerck, 1758)
Araneus quadratus Clerck, 1758
Araneus sturmi (Hahn, 1831)
Agalenatea redii (Scopoli, 1763)
Araniella proxima (Kulczynski, 1885)
Larinioides patagiatus (Clerck, 1758)
Larinioides cornutus (Clerck, 1758)
Семейство TETRAGNATHIDAE
Tetragnatha extensa (Linnaeus, 1758)
Tetragnatha dearmata Thorell, 1873
Tetragnatha pinicola L.Koch, 1870
Семейство GNAPHOSIDAE
Drassodes lapidosus (Walckenaer, 1802)
Drassyllus praeficus (L.Koch, 1866)
Семейство PHILODROMIDAE
Philodromus cespitum (Walckenaer, 1802)
Семейство THOMISIDAE
Xysticus cambridgei (Blackwall, 1858)
Семейство CLUBIONIDAE
Clubiona trivialis (C.L.Koch, 1843)
Clubiona stagnatilis (Kulczynski, 1897)
Clubiona germanica (Thorell, 1870)
Cheiracanthium erraticum (Walckenaer, 1802)
Cheiracanthium oncognathum (Thorell, 1871)
Семейство SALTICIDAE
Evarcha falcata (Clerck, 1758)
Evarcha arcuata (Clerck, 1758)
Heliophanus flavipes (Hahn, 1832)
Heliophanus dubius (C.L.Koch, 1835)
Sitticus floricola (C.L.Koch, 1837)
Sitticus terebratus (Clerck, 1758)
Salticus cingulatus (Panzer, 1797)
Семейство SPARASSIDAE
Micrommata roseum (Clerck 1758).
Семейство PHOLCIDAE
Pholcus sogdianae (Brignoli, 1983)
Семейство METIDAE
Metellina segmentata (Clerck, 1758)

Семейство LINIPHIIDAE
Drapetisca socialis (Sundevall, 1832)
Helophora insignis (Blackwall, 1841)
Oedothorax apicatus (Blackwall, 1850)
Neriere emphana (Walckenaer, 1841)
Neriere montana (Clerck, 1758)
Neriere peltata (Wider, 1834)
Neriere radiata (Walckenaer, 1841)
Семейство LIOCRANIDAE
Agroeca brunnea (Blackwall, 1833)

Литература

Ляпунов А. Н. Новые сведения по фауне паукообразных Кировской области // Материалы второй областной научно-практической конференции молодёжи. Киров, 2007. С. 43.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ СОСНОВЫХ ГАРЕЙ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Л. Ю. Савельева

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, savelyeva@ib.komisc.ru

Целью данной работы является сравнение структуры населения, уровня видового разнообразия и экологии жесткокрылых разновозрастных сосновых гарей Печоро-Илычского заповедника.

Исследования проводились в 2005 г. на однолетней гари (№ 1) в равнинной части заповедника, в 2006 г. – на той же гари в возрасте двух лет (№ 2) и в 2004 г. на пятилетней гари (№ 3) в предгорной части заповедника.

На однолетней гари наиболее богаты семейства усачей (16 видов), жужелиц и стафилинид (по 12 видов). Массовые виды – долгоносик *Hylobius abietis* (L.) и *Cicindela sylvatica* L. (семейство жужелиц). Кроме того, на гари №1 был обнаружен усач *Acanthocinus carinulatus* (Gebl.), выявленный на территории Республики Коми до этого лишь однажды.

На двухлетней гари наиболее разнообразными были семейства усачей (10 видов) и щелкунов (7 видов). Семейства жужелиц и стафилинид представлены 4 видами каждое. Массовые виды – листоеды рода *Altica* sp. и короед *Ips sexdentatus* (Boern.).

На пятилетней гари было обнаружено всего 16 видов жесткокрылых, 4 вида принадлежали семейству жужелиц, по 3 вида к семействам щелкунов и долгоносиков. К массовым видам относятся пилюльщик *Byrrihus pilula* (L.) и долгоносик *Hylobius abietis* (L.).

На основе полученных данных при помощи индекса Чекановского-Сьеренсена вычислялся уровень сходства комплексов жесткокрылых трех гарей. Результаты представлены в виде матриц относительного сходства по качественным и количественным данным в табл. 1.

Наибольший уровень сходства комплексов жесткокрылых обнаружен для однолетней и двухлетней гарей ($I_{C-S}=0.63$). Из 87 и 53 видов соответственно

общими оказались 44. Однако по массовости видов двухлетняя гарь сильно уступает однолетней, что отражено в индексе по количественным данным – он не высок – всего 0.17. Двухлетняя гарь также имеет высокий уровень сходства и с пятилетней гарью №3. Из 53 и 16 видов соответственно общими были 11. В количественном отношении пятилетняя гарь беднее двухлетней ($I_{C-Скол}=0.17$). Наименьший уровень сходства получен для гарей №1 и №3. Всего было обнаружено 9 общих видов.

Для оценки уровня видового разнообразия жесткокрылых сосновых гарей использовались индексы доминирования Бергера-Паркера, информационные индексы разнообразия и выравненности Шеннона, а также индекс видового богатства Маргалефа (Песенко, 1982; Мэгарран, 1992).

Таблица 1

Матрица сходства комплексов жесткокрылых исследованных гарей (по качественным и количественным данным)

№ гари	№ 1	№ 2	№ 3
№ 1		0.63	0.17
№ 2	0.17		0.32
№ 3	0.06	0.17	

В видовом отношении наиболее богатой оказалась гарь №1, на ней было обнаружено 87 видов жесткокрылых. На двухлетней гари отловлено 49 видов, на пятилетней – всего 16. Показатели видового богатства позволяют сделать аналогичные выводы (табл. 2).

Таблица 2

Индексы, описывающие структуру населения жесткокрылых различных гарей

Индексы № гари	Доминирования Бергера-Паркера (в прямой форме) d	Разнообразия Шеннона H'	Выравненности Шеннона J'	Видового богатства Маргалефа D _{Mg}
№1	0.72	2.34	0.36	11.47
№2	0.12	4.88	0.85	5.36
№3	0.33	3.25	0.80	3.25

Не смотря на большое число видов жесткокрылых, населяющих гарь №1, мы не можем назвать структуру их населения разнообразной. На однолетнем пожарище наиболее обильно представленным видом был долгоносик *Hylobius*

abietis (L.) – на его долю в сборах приходится порядка 72%. Следующим по численности был *Cicindela sylvatica* L. – всего 5%. Массовость большого соснового долгоносика и его явное доминирование приводят к тому, что значение индекса доминирования оказывается очень высоким. Кроме того, однолетняя гарь характеризуется обилием единично встречающихся видов (33 вида).

Население гари № 2 является наиболее разнообразным и выровненным. На двухлетней гари наиболее богатыми по численности видами были *Altica oleracea* L., доля этого вида в составе группировки видов жесткокрылых гари достигает 14%, и *Ips sexdentatus* (Boern.) – 12%. Одним экземпляром было представлено 13 видов.

Уровень видового разнообразия жесткокрылых пятилетней гари выше этих показателей однолетней гари, но ниже двухлетней. На пятилетней гари массовым видом был *Byrrhus pilula* L., на его долю в сборах приходится 34%. Одним экземпляром было представлено 6 видов.

Изменение видового состава и численности жуков, обитающих на гарях, объясняется изменением количества кормовой базы. Отмирание ослабленных деревьев, развитие грибов и миксомицетов и бурное произрастание травянистых растений влечет за собой появление жесткокрылых разнообразных трофических групп. Отмечено, что для пожарищ большой площади пик развития насекомых приходится на третий–четвертый год, в то время как на небольших гарях наибольшее обилие насекомых отмечается в первые два года развития сукцессии (Мелехов, 1948; Вакуров, 1975). Интенсивность пожара также оказывает влияние на обилие тех или иных групп жесткокрылых. Гарь №1 (№2) составляет порядка 800 га по площади. Этот участок леса был пройден огнем достаточно высокой интенсивности, что привело к обилию ослабленных деревьев, отмерших ко второму году. В связи с этим вполне закономерен всплеск численности некоторых групп жесткокрылых. Гарь №3 была пройдена огнем меньшей интенсивности, кроме того, ее площадь составляет всего 250 га. Поэтому пятилетняя гарь характеризуется низким числом и обилием видов.

Среди пойманных на гарях жуков было выявлено 15 трофических групп.

Наиболее многочисленными из них – это хищники (27 видов). К этой группе относятся жуки семейств жужелиц, стафилинид, пестряков, мягкотелок, божьих коровок.

В группе ксилофагов насчитывается 24 вида. Сюда относятся жуки семейств усачей, короедов, златок, капюшонников, некоторые долгоносики.

К группе пантофагов относятся жуки семейств щелкунов и долгоносик *Strophosoma capitatum ssp. rufipes* Steph. В этой группе насчитывается 7 видов.

В группу факультативных сапро-мицетофагов и хищников входят жуки, принадлежащие семействам карапузиков и блестянок, а также *Oxipoda annularis* Mann. из семейства стафилинид и плоскотелка *Pediacus fuscus* Er. Всего в этой группе насчитывается 10 видов.

В группе сапро-ксило-мицетофагов насчитывается также 7 видов жесткокрылых: это 3 вида усачей, тенелюб *Phryganophilus ruficollis* (F.), огнецветка *Schizotus pectinicornis* (L.) и короеды *Trypodendron signatum* (F.) и *Trypodendron lineatum* (Ol.).

6 видов включает группа мицетофагов, к которой относятся жуки семейств точильщики, гнилевики, грибовики, скрытники, грибоеды, и чернотелки (по одному виду в каждом семействе).

Немаловажным, на наш взгляд, аспектом является изменение численности трофических групп с развитием сукцессии. Так, количество хищников за один год уменьшилось с 27 видов до 12, на пятилетней гари их осталось всего 5. Видовой состав группы ксилофагов также претерпел изменения: с 21 вида в первый год развития сукцессии до 16 на второй год и 4 на пятый. Такая же тенденция наблюдалась в остальных трофических группах – их видовой состав уменьшался с развитием сукцессии, некоторые группы исчезали вовсе.

К группе детритофагов, к которой относится один единственный вид – это *Byrrhus pilula* (L). Несмотря на постоянство видовой состава данной трофической группы, заметно увеличилась численность этих жуков, что, вероятно, связано с обильным развитием трав, перегнивающими остатками которых и питаются пилюльщики.

По итогам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

В ходе проведенного исследования было собрано 98 видов жесткокрылых, принадлежащих 83 родам и 30 семействам. В таксономическом отношении наиболее обширно представлены семейства усачей (16 видов), жужелиц и стафилинид (по 12 видов).

Уровень сходства комплексов жесткокрылых исследуемых гарей варьирует в пределах от 0,17 до 0,63. Анализ количественных данных указывает на невысокое сходство комплексов жесткокрылых трех гарей, что объясняется различиями в условиях, сложившихся на этих гарях.

По уровню видовой разнообразия наиболее богато население жуков однолетней гари №1. Наиболее разнообразной структурой характеризуется население жуков двухлетней гари. При достаточно высоком показателе видовой богатства, население жесткокрылых гари №2 является наиболее выравненным.

Среди жесткокрылых, обнаруженных на гарях, было выявлено 15 трофических групп. Наиболее многочисленны хищники (27 видов) и ксилофаги (24 вида). С развитием сукцессии отмечается тенденция как к уменьшению числа видов в трофических группах, так и к общему снижению численности жесткокрылых.

Литература

- Вакуров А. Д. Лесные пожары на Севере. М., 1975. 100 с.
Мелехов И. С. Влияние пожаров на лес. М.-Л., 1948. 125 с.
Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: 1992. 184 с.
Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. 287 с.

ДОННАЯ ФАУНА ОЗЕР ПРАВОБЕРЕЖЬЯ РЕКИ ВЕТЛУГИ И УСЛОВИЯ ЕЁ СУЩЕСТВОВАНИЯ

М. Ю. Тимофеева, П. В. Бедова

Марийский государственный университет, *marinellat@mail.ru*

Проблема сохранения биологического разнообразия континентальных водоемов России тесно связана с проблемой сохранения естественной структурно-функциональной организации их экосистем. В полной мере это относится и к озерам Республики Марий Эл, которые являются неотъемлемой частью географического ландшафта Среднего Поволжья. Поэтому углубленное исследование этих водоемов, несомненно, оправдано и необходимо.

На исследованных нами озерах, которые находятся в Юринском районе Республики Марий Эл и относятся к Ветлужско – Кокшагскому району Марийской низменности, гидробиологических исследований до настоящего времени не проводилось. Нами впервые изучено видовое разнообразие и количественное развитие макрозообентоса озер правобережья реки Ветлуги, выявлена трофическая структура бентоса изучаемых озер и приуроченность встреченных видов к грунтам.

В летний период 2006 г. по стандартным гидробиологическим методикам исследованы 6 озер, расположенных на правобережье реки Ветлуги: Патьяр, Глубокое, Крутецкое, Светлое, Гусениц, Женское.

Некоторые характеристики исследуемых водоемов представлены в таблице 1. Озера Патьяр, Глубокое, Крутецкое не только в гидробиологическом, но и в гидрологическом плане до настоящего времени не изучались, у озер Светлое, Гусениц, Женское основные морфометрические показатели были установлены ранее (Озера Среднего Поволжья...1976).

Анализ бентосных проб показал, что население озер Заветлужья характеризуется значительным разнообразием. За период исследований донная фауна озер была представлена 94 таксонами беспозвоночных животных, которые относились к 11 систематическим группам. Доминируют представители класса Насекомые *Insecta* 55 видов, кроме того, присутствовали представители класса *Turbellaria* – 2, класса *Oligocheta* – 4, класса *Hirudinae* – 8, 4 – из класса *Arachnida*, 1 – из класса *Crustacea*, тип *Mollusca* представлен 20 видами.

В сообществах донных животных среди доминирующих видов преобладали эврибионтные виды: *Erpobdella octoculata* L., *Asellus aquaticus* L. Из всех исследуемых нами водоемов наибольшим видовым разнообразием характеризовалось озеро Женское, несмотря на то, что располагается оно неподалеку от п. Юрино и трассы Юрино – Йошкар-Ола. Озеро имеет достаточно большую площадь водного зеркала (табл. 1) и здесь разные условия обитания: песчаное дно, илисто-песчаное, илистое с разлагающейся растительностью, песчаное с густыми зарослями высшей водной растительности. Наименьшее количество видов обнаружено в озере Крутецкое (табл. 2). Водоем находится среди топких болот, заболачивание идет наступлением с берегов на озеро моховой сплавины, поэтому водоем труднодоступен для изучения. Станция, где отбиралась проба, оказалась единственным местом, куда

можно было подойти, в связи с этим в озере не удалось собрать количественные пробы. Качественная характеристика этого водоема показала, что из 13 видов гидробионтов в озере, 53.7% приходится на долю моллюсков. Наибольший процент от общей численности бентоса – 25% приходился на долю брюхоногого моллюска *Contectiana listeri* (Millet, 1813).

Таблица 1

Основные характеристики исследуемых водоемов

Озера	Озеро Светлое	Озеро Женское	Озеро Гусинец	Озеро Патьяр	Озеро Глубокое	Озеро Крутецкое
Показатели						
Происхождение	междюнное с карстовым провалом	междюнное	междюнное	неизвестно	неизвестно	неизвестно
Площадь	10 га	40 га	12 га	9 га	7 га	5 га
Максимальная глубина	28.5 м	7.0 м		5.5 м	19.0 м	2.5 м
Прозрачность	3.5 м	3.5 м	1.0 м	2.3 м	2.0 м	1.5 м
Грунт	Песчано-илистый	Песчаный на восточной части илистый	Илистый с разлагающейся растительностью	илистый	Илисто-песчаный	Илистый с разлагающейся растительностью
Дополнительные сведения	Памятник природы РМЭ		Памятник природы РМЭ	Сильно заболочено с берегов	Находится на стадии заболачивания	Находится среди болот

Наиболее высокие количественные показатели наблюдались в озере Светлое, как по численности, так и по биомассе (табл. 2). Однако, однофакторный дисперсионный анализ показал, что достоверного различия как по численности, так и биомассе макрозообентоса озера правобережья реки Ветлуги, не имеют.

Таблица 2

Количественные показатели макрозообентоса озер Заветлужья

Озеро	Количество видов	Численность, экз/м ²	Биомасса, г/м ²
Светлое	29	152.9±17.1	26.5±11.6
Гусинец	23	55.9±2.8	7.3±2.3
Женское	36	129.7±26.4	24.2±7.2
Патьяр	23	56.8±17.3	25.7±12.7
Глубокое	24	105.7±20.3	13.4±1.9
Крутецкое	13	Качественный анализ	Качественный анализ

Показатели средней биомассы свидетельствуют о высокой кормности водоемов, имеющих хорошую кормовую базу для донных рыб. Только озеро Гусинец относится к среднекормному водоему.

Рассматривая обилие (процент от общей численности) отдельных групп макрозообентоса, отметим, что особого доминирующего положения каких-то систематических групп по численности не наблюдалось (рис. 1). Такая картина, практически ровного распределения донной фауны, говорит об устойчивости бентосных сообществ исследуемых водоемов.

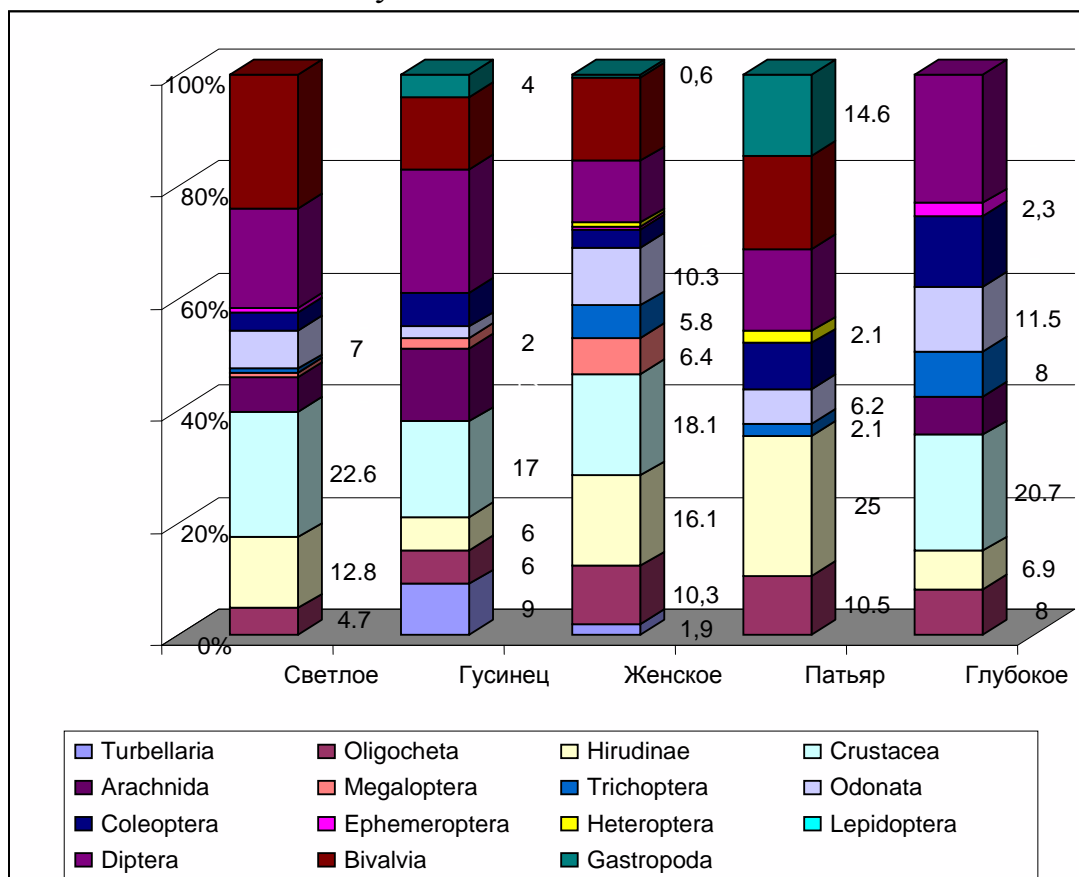


Рис. 1. Обилие отдельных групп зообентоса в исследуемых озерах

Наибольший вклад в биомассу озер Заветлужья внесли пиявки, они составляли от 35.6% до 76.5% от общей биомассы макрозообентоса в озерах. Высокая биомасса наблюдалась у представителей отряда *Odonata*, особенно в озере Глубокое, где они составили 45.6% от общей биомассы бентоса озера. В озере Гусинец встретились крупные представители класса *Gastropoda*, их биомасса составила 10.1%. Биомасса остальных видов зообентоса была незначительной.

Бентофауна озер Заветлужья может быть оценена как ракообразно-пиявковая в озере Женское, двукрыло-пиявковая в озерах Светлое и Гусинец, двукрыло-стрекозовая в Глубоком и пиявковая в озере Патьяр с превалированием первых в численности, вторых – в биомассе.

В изученных нами водоемах обнаружено 4 типа представителей бентоса по приуроченности к грунтам: эвриэдафилы, пелофилы, фитофилы, псаммофилы. В озере Светлое преобладали пелофилы, они составляли 41% от общего количества видов, в озере Гусинец – эвриэдафилы – 39.1%. Озеро Женское характеризовалось илисто-песчаным дном с обильной растительностью по берегам, в

данном озере преобладали организмы, обитающие среди макрофитов – фитофилы (49%). В озере Патьяр больше всего обнаружено эвриэдафилов, способных адаптироваться к различным местам обитания – 52% от общего количества видов макрозообентоса. В озере Крутецкое также преобладали эвриэдафилы (40%).

В целом, для озер Правобережья Ветлуги характерно преобладание эвриэдафилов – 42%, фитофилы составили 32% от общего количества обнаруженных видов.

На основе изучения трофической структуры сделан вывод о том, что для озер Заветлужья характерно преобладание зоофагов над остальными трофическими группами, они составили 56.6% от общего количества видов. Так как многие из исследуемых озер имеют заиленные участки литорали, то обитателей дна, питающихся неразложившейся органикой, было также достаточно много – 13,6 % от общего количества видов.

Для анализа степени сходства исследуемых озер проведен кластерный анализ по некоторым гидрологическим и гидробиологическим параметрам (рис. 2), в результате которого установлено, что максимально изолированным является озеро Гусинец, остальные озера выделились во второй кластер. Озеро Женское и озеро Светлое выделились в первую группу второго кластера, они характеризуются песчано-илистым дном, высокой прозрачностью, имеют высокие структурные показатели макрозообентоса.

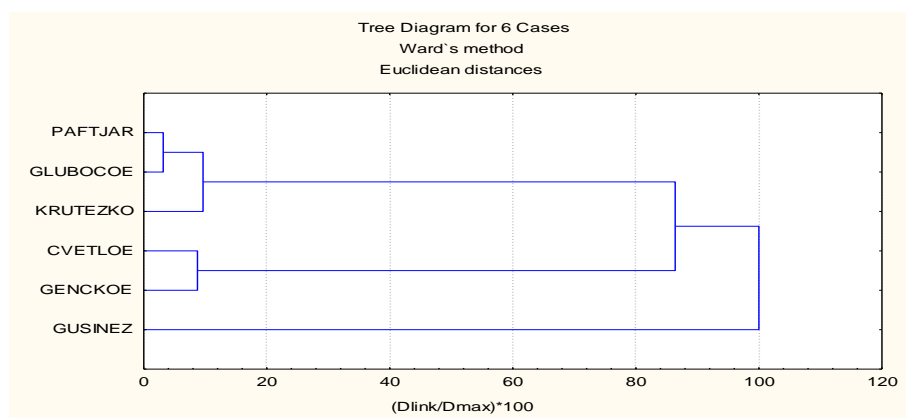


Рис. 2. Кластерный анализ сходства донной фауны по некоторым гидрологическим и гидробиологическим параметрам

Во вторую группу второго кластера вошли озера Патьяр, Крутецкое и Глубокое. Озера имеют тенденцию к заболачиванию, дно илистое с разлагающейся растительностью. Особенностью озера Патьяр является то, что доминирующее положение заняла редкая для Республики Марий Эл пиявка *Hirudo medicinalis* L. Этот вид включен в книгу СИТЕС (Конвенция о международной торговле видами дикой природы и фауны, находящимися под угрозой исчезновения СИТЕС, 1973, Вашингтон, США).

Литература

Озера Среднего Поволжья / Под ред. И. Н. Сорокин, Р. С. Петрова Л.: Наука, 1976. 236 с.

ИЗМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ ЧУХЛОМСКОГО ОЗЕРА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Г. Ковальский

Костромской государственной университет
им. Н. А. Некрасова, mikhag78@rambler.ru

Озеро Чухломское в Костромской области – второе по величине после Галичского. Его длина в данное время равна 8,6 км, а ширина 7,2 км. Средние глубины сократились с 10 до 1,5 м (max 5 м), а величина донных отложений в водоеме с момента образования достигла 8–9 м. Все это приводит к ухудшению экологического состояния водоема.

Для Чухломского озера характерными формами являются литоральные и зарослевые виды беспозвоночных. Особенно показательны в этом отношении ветвистоусые ракообразные. Зоопланктон в исследуемом водоеме представлен 29 видами беспозвоночных, из них 9 – коловраток (*Rotatoria*), 15 – ветвистоусых (*Cladocera*), 5 – веслоногих (*Copepoda*), и нами было выявлено 8 – коловраток, 10 – веслоногих и 4 – ветвистоусых вида (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав зоопланктона Чухломского озера

Виды	По В. В. Петрову 1978–1979 гг.	Собственные исследования 2003–2006 гг.
<i>Rotatoria</i>		
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse)	+	+
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrbg.)	+	+
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Ehrbg.)	+	+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrbg.)	+	+
<i>Keratella cochlearia</i> (Gosse)	++	++
<i>Trichocerca cylindrica</i> (Ihm.)	+	+
<i>Bipalpus hudsoni</i> (Ihm.)	+	+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kell.)	++	+
<i>Brachionus</i> sp.	0	–
<i>Cladocera</i>		
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müll)	0	–
<i>Daphnia cucullata</i> Sars	0	–
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müll)	++	++
<i>Ceriodaphnia quadrangular</i> (O.F. Müll)	++	++
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin)	+	+
<i>Sida crystallina</i> (O.F. Müll)	++	+
<i>Peracantha truncata</i> (O.F. Müll)	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müll)	++	++
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O.F. Müll)	+	+
<i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Müll)	+	+

Виды	По В. В. Петрову 1978–1979 гг.	Собственные исследования 2003–2006 гг.
<i>Alona rectangular Sars</i>	0	–
<i>Alonella nana (Baird)</i>	+	+
<i>Acroperus harpae (Baird)</i>	+	+
<i>Polyphemus pediculus (L.)</i>	0	–
<i>Leptodora kindtii (Focke)</i>	0	–
Copepoda		
<i>Eudiaptomus graciloides (Lill)</i>	++	++
<i>Mesocyclops leuckarti Claus</i>	+	+
<i>Eucyclops serrulatus (Fiischer)</i>	+	+
<i>Acanthocyclops viridis (Jurine)</i>	0	–
<i>Cyclops strenuous (O.F. Müll)</i>	+	+

Примечание: здесь и в таблице 2 «++» – обозначает много, «+» – обычный вид, «0» – единично, «–» – не обнаружен.

Основу клadoцерного планктона составляют широко распространенные *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangular*, *Chydorus sphaericus*. Практически по всему озеру встречаются такие виды, как *Diaphanosoma brachyurum*, *Sida crystallina*, *Eurycercus lamellatus*, *Peracantha truncata* и ряд других. Среди веслоногих ведущую роль играет *Eudiaptomus graciloides*. Не были установлены виды, характерные для обширных открытых пространств водоема, такие как *Daphnia longispina*, *Leptodora kindtii*. В это же время ведущую роль приобрели виды литорального и фитофильного комплексов, такие как *Bosmina longirostris*, *Sida crystallina*, *Eurycercus lamellatus*, *Peracantha truncata* и другие виды.

Установленные виды, составляющие основу зоопланктона озера в условиях прогрессирующего зарастания, характеризуются менее высокими продукционными показателями.

Зообентос исследуемого водоема представлен следующими группами организмов (табл. 2).

Таблица 2

Видовой состав зообентоса Чухломского озера

Группа	По В.В. Петрову 1978–1979 гг.	Собственные исследования 2003–2006 гг.
<i>Nematoda indet.</i>	+	+
<i>Oligochaeta indet.</i>	+	+
Hirudinea		
<i>Helobdella stagnalis Blanch</i>	+	+
<i>Herpobdella octoculata</i>	+	+
Mollusca		
<i>Radix pereger (Müll.)</i>	+	+
<i>Planorbis carinatus (Müll.)</i>	+	+
<i>Gyraulus albus (Müll.)</i>	+	+
<i>Valvata piscinalis (Müll.)</i>	+	+
<i>Pisidium casertanum (Poli.)</i>	+	+
<i>Pisidium saubtruncatum Malm.</i>	+	+

Группа	По В.В. Петрову 1978–1979 гг.	Собственные исследования 2003–2006 гг.
<i>Crustacea</i>		
<i>Asellus aquaticus</i> (L.)	+	+
<i>Hydracarina</i>	+	+
<i>Ephemeroptera</i>		
<i>Ordella</i> sp.	+	+
<i>Lepidoptera</i>		
<i>Acentropus niveus</i> Oliv.	+	+
<i>Nymphula nympheata</i> L.	+	+
<i>Trichoptera</i>		
<i>Hydroptilus</i> sp.	0	–
<i>Agraila multipunctata</i> Curt	+	+
<i>Oxyethyra costalis</i> Curt	+	+
<i>Cyrnus flavidus</i> Med.	+	+
<i>Hydropsyche</i> sp.	+	+
<i>Leptocerus</i> sp.	0	–
<i>Mystacides azurea</i> L.	+	+
<i>Heleidae</i>	+	+
<i>Chironomidae</i>		
<i>Tanytarsus ex gr.lobatifrons</i> Kieff	++	++
<i>Cryptochironomus ex gr.defectus</i> Kieff	+	+
<i>Cryptochironomus ex gr.viridulus</i> F.	++	++
<i>Cryptochironomus ex gr.vulneratus</i> Zett.	+	+
<i>Glyptotendipes ex gr.gripekoveni</i> Kieff	+	+
<i>Chironomus f. l. plumosus</i> L.	0	–
<i>Chironomus f. l. semireductus</i> Lenz.	0	–
<i>Einfeldia ex gr. Pagane</i> Mg.	+	+
<i>Limnochironomus ex gr. Nervous</i> Staeg.	++	++
<i>Limnochironomus ex gr. Tritomus</i> Kieff	+	+
<i>Polypedilum ex gr. Convictum</i> Walk.	++	++
<i>Polypedilum ex gr. Nubeculosum</i> Mg.	++	++
<i>Endochironomus ex gr. Tendes</i> F	+	+
<i>Cricotopus ex gr. Silvestris</i> F.	++	++
<i>Cricotopus versidentatus</i> Tschern	+	+
<i>Procladius</i> Skuze	++	++

Преимущественное значение в бентофауне озера принадлежит фитофильным организмам, характерным для фауны зарослей водоемов центральной зоны европейской части, а именно личинкам хирономид.

В целом озеро можно охарактеризовать как водоем, подвергающийся значительной эвтрофикации, результатом которой являются и видовые изменения состава зоопланктона и зообентоса.

Литература

Смельская М. В. Биопродукционные факторы абиотической среды в водоемах разного трофического типа. Л., 1981, С. 68–75.

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Т. Н. Конакова¹, А. А. Колесникова²

¹*Сыктывкарский государственный университет,*

²*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН,*

kolesnikova@ib.komisc.ru

Разложение растительного опада в наземных экосистемах и формирование органогенных горизонтов в почвах лесных сообществ тесно связаны с жизнедеятельностью почвенной фауны. Считается, что почвенная фауна и среда ее обитания – это единственная универсальная биологическая система, сохраняющаяся в антропогенной среде даже в условиях самых глубоких преобразований. К тому же, только эта система встречается на суше повсеместно, поэтому она достаточно сложна, таксономически разнообразна и количественно богата. А сами почвенные беспозвоночные являются непосредственными участниками в трансформации органического вещества при переходе с уровня на уровень.

В последние десятилетия усиливается антропогенное воздействие на природу. На современном этапе исторического развития все лесные ландшафты хотя бы в минимальной степени испытывали или испытывают на себе воздействие человеческой цивилизации. Различают естественные малонарушенные леса – территории, на которых хозяйственная деятельность человека влияет на ход природных процессов в незначительной степени), и естественные нарушенные леса – территории, на которых хозяйственная деятельность человека заметно влияет на ход природных процессов (Юркина и др., 2007).

Целью данной работы явилось изучение структурной организации мезофауны естественных нарушенных сосновых лесов в районе действия выбросов лесопромышленного комплекса. В состав выбросов предприятия входят органические серосодержащие соединения, сероводород, сернистый ангидрид, минеральная пыль. В 2005–2006 гг. суммарное количество выбросов от лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности составило 26–28 тыс. тонн. Среднегодовые концентрации по основным загрязняющим веществам были ниже ПДК (Государственный доклад..., 2005). Объектом исследования послужили три участка сосняка черничного ПП3, ПП19, ПП20, существенно не различающиеся по экологическим условиям, но расположенные на разном удалении от предприятия: 1.3 км, 5.0 км и 6.5 км соответственно. Участок ПП3 представлен сосняком разнотравным (производный от сосняка черничного), ПП20 и ПП19 – сосняками черничными влажными (Торлопова, Робакидзе, 2003). На участке ПП20 к моменту исследования была произведена рубка. Для контроля были рассмотрены данные, полученные в летний период 2000–2001 гг. в сосняке чернично-брусничном Ляльского лесобиологического стационара (Куприянова и др., 2001).

В ходе работы применяли стандартные методы почвенно-зоологических исследований. Пробы размером 0.0625 м² отбирали на всю глубину лесной подстилки (4–5 см) в 5-кратной повторности в летний период 2007 г. (июнь, июль).

Также использовали ловушки Барбера. Мезофауну оценивали при помощи таких структурных параметров, как таксономическое разнообразие, структура доминирования, соотношение трофических групп, плотность.

Таксономический состав мезофауны исследуемого района богаче на ППЗ. Здесь выявлены представители восьми систематических групп, на остальных участках обнаружены беспозвоночные четырех-пяти таксонов. В сосняке разнотравном (1.3 км) многочисленны дождевые черви *Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus rubellus* и встречаются единичные особи кивсяков *Polizonium germanicum*. На участках ПП19 и ПП20 многочисленны муравьи и многоножки-костянки, которые являются массовыми хищными группами почвенной мезофауны. В почвах сосняка черничного (ПП20) часто встречаются представители класса *Aranei*, а также единичные экземпляры долгоносиков *Hylobius abietis*. Семейства стафилинид и жужелиц представлены большим числом видов. Видовой состав мезофауны существенно не различается на участках, расположенных на разном удалении от предприятия.

На ППЗ в разные периоды сбора представлены 6–8 таксонов крупных беспозвоночных. Наибольшее количество видов отмечено в конце июля, тогда как в начале июня не выявлены жужелицы и стафилиниды, а в конце июня помимо жужелиц не обнаружены и костянки. Постоянно за период исследования встречались дождевые черви, пауки, моллюски, кивсяки, личинки шелкунов. Во все сроки отбора по численности преобладали дождевые черви.

На ПП19 зарегистрировано пять таксонов. Наибольшее количество видов отмечено в июне. В этот период, кроме многочисленных на участке муравьев и многоножек, встречаются жужелицы и стафилиниды. Постоянно в подстилке встречаются пауки и личинки двукрылых. Не отмечены личинки шелкунов.

На ПП20 мезофауна в зависимости от времени отбора представлена 2–6 таксонами. По численности преобладают многоножки, пауки и муравьи, незначительна доля дождевых червей. Наибольшее количество видов, в отличие от ППЗ, обнаружено в начале июня, тогда как в конце июля выявлены представители всего двух систематических групп.

По мере приближения к ЛПК наблюдаются изменения в структуре доминирования. На ППЗ доминантными по численности являются *Lumbricidae*, *Mollusca*, *Lithobiidae*, на ПП19 и ПП20 – *Lithobiidae*, *Aranei*, *Formycidae*. Представители остальных таксонов не проявляют тенденций к изменению численности.

В подзолистых почвах рассмотренных сосняков крупные беспозвоночные немногочисленны и представлены формами, активными только в подстилке. В сосновых лесах черничного типа основная масса крупных беспозвоночных заселяет верхний почвенный горизонт до глубины 5 см. Беспозвоночные во всех рассмотренных ельниках представлены тремя трофическими группами – зоофагами, фитофагами и сапрофагами. 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*). На участках ПП19 и ПП20 по численности преобладает группа зоофагов. На ППЗ наблюдается рост численности сапрофагов (*Mollusca*, *Lumbrici-*

cidae). По сравнению с ПП19 для участков ПП3 и ПП20 характерен рост численности фитофагов (Elateridae).

Плотность крупных беспозвоночных определяется характером растительного опада и типом почвы. По данным литературы в ненарушенных сосняках черничных отмечено резкое снижение уровня плотности (до 50-100 экз./м²) почвенных обитателей по сравнению с ельниками черничными (150-250 экз./м²) (Колесникова, Таскаева, 2003). В подзолистых почвах рассмотренных участков плотность мезофауны по мере приближения к лесопромышленному комплексу изменяется в пределах от 45 экз./м² (ПП19) до 150 экз./м² (ПП3) до (рис.1). Значительное варьирование общей плотности мезофауны по сезонам отмечено для сосняков ПП19 и ПП20. На этих участках плотность беспозвоночных высока в июне, а в июле наблюдается ее спад. На ПП3 динамика плотности мезофауны иная. В июне плотность беспозвоночных высокая, в начале июля наблюдается её спад, а к концу июля данный показатель начинает расти.

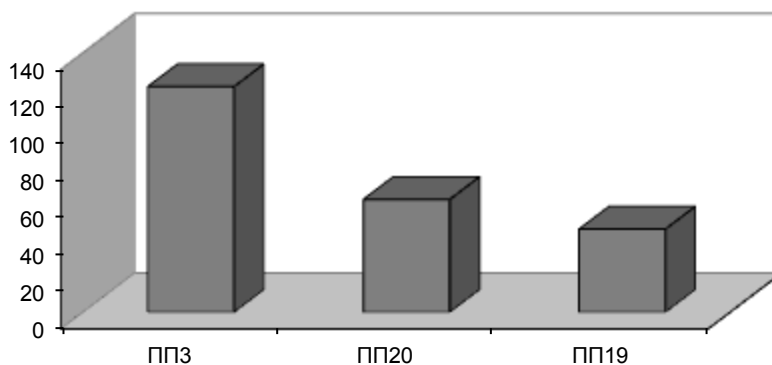


Рис. 1. Плотность мезофауны (экз./м²; по оси y) в сосняках черничных, расположенных на разном удалении от «МБП–СЛПК» (июнь 2007 г.)

В результате установлено, что мезофауна претерпевает структурные изменения, связанные с интенсивностью антропогенной нагрузки. Таксономический состав мезофауны на участке ПП3 богаче, чем на участках ПП19 и ПП20. Соотношение таксономических групп и их численность меняются по сезонам на рассмотренных участках ПП3, ПП19 и ПП20. В производном сосняке травянистом (ПП3) наблюдается рост численности сапрофагов по сравнению с сосняками черничными (ПП19 и ПП20). Самые высокие значения плотности мезофауны зарегистрированы на участке ПП3. Плотность беспозвоночных на участке ПП19 сокращается в три раза.

Ранее было установлено, что в условиях воздушного загрязнения почвы выбросами серы и фтора происходит изменение численности, биомассы, таксономического и трофического разнообразия, доминирования, пространственного распределения почвенных беспозвоночных (Евдокимова и др., 2005). Проведенное изучение структурной организации почвенной мезофауны в сосновых лесах таежной зоны Республики Коми подтверждает эти тенденции. Можно констатировать, что грубых нарушений структуры населения беспозвоночных в естественных нарушенных сосновых лесах не зарегистрировано. Вероятно, изменения имеют обратимый характер, однако, территория, подверженная воз-

действию выбросов целлюлозно-бумажного производства СЛПК, нуждается в регулярном мониторинге и проведении многолетних исследований.

Литература

- Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. 278 с.
- Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2004 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГУ «ТФИ РК». Сыктывкар, 2005. 112 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.
- Колесникова А. А., Таскаева А. А. Оценка разнообразия беспозвоночных животных в лесных почвах Республики Коми // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга. Теория, методика, практика: Материалы науч. конф. Киров, 2003.
- Куприянова Е. Б., Колесникова А. А., Ужакина О. А. Почвенная мезофауна сосновых лесов как тест-система в экологическом контроле // Современные проблемы биоиндикации и биомониторинга: Тезисы докладов XI междунар. симпозиума по биоиндикаторам. Сыктывкар, 2001. С. 103–104.
- Торлопова Н. В., Робакидзе Е. А. Влияние поллютантов на хвойные фитоценозы (на примере Сыктывкарского лесопромышленного комплекса). Екатеринбург, 2003. 140 с.
- Юркина Е. В., Колесникова А. А., Ужакина О. А. Фауна жесткокрылых насекомых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) лесных экосистем европейского Северо-Востока России // Труды Сыктывкарского лесного института. Т. 7. Сыктывкар, 2007. С. 205–218.

РОЛЬ ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ В ДЕСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

А. А. Колесникова¹, Е. М. Перминова², А. А. Таскаева¹

¹Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, kolesnikova@ib.komisc.ru

²Сыктывкарский государственный университет

Как известно, главное свойство любой почвы – это ее плодородие. Плодородие почвы повышается благодаря процессам трансформации органического вещества, которые идут с участием живых организмов. Процессы преобразования органических веществ в минеральные складывались на протяжении всего эволюционного развития органического мира. В последнее время, когда антропогенный фактор оказывает все большее влияние на жизнь биоты, плодородие почвы оказывается под угрозой. Антропогенное влияние на жизнедеятельность почвенной фауны становится столь значительным, что естественные процессы трансформации органики в почве уже не могут идти по исторически сформировавшимся путям. Это приводит к деградации почв и их непригодности в использовании ни растениями, ни животными, ни человеком. Проблема деструкции органического вещества в почвах в зоне промышленного загрязнения остается актуальной, несмотря на достаточное количество исследований, проведенных в разных природных зонах (Евдокимова и др., 1984; Лиханова, 2005). Актуальность этой проблемы связана со сложностью процессов, протекающих в почве, и с исследованием деятельности всех размерно-функциональных групп почвенных организмов, в них участвующих.

Целью нашей работы состояла в изучении роли почвенной фауны в деградации органического вещества в условиях промышленного загрязнения.

В качестве объекта исследования были выбраны четыре участка ельника черничного, существенно не различающиеся по экологическим условиям и располагающиеся от лесопромышленного комплекса на расстоянии 3.5 (I), 4.3 (II), 5.3 (III), 10.0 (IV) км. В состав выбросов предприятия входят органические серосодержащие соединения, сероводород, сернистый ангидрид, минеральная пыль (Торлопова, Робакидзе, 2003).

Для сбора материала на всех участках в июле 2006 г. были заложены мешочки размером 10x10 см, сшитые из нейлоновой сетки. Содержимое мешочков было представлено целлюлозой (Ц), листьями березы (Б) и хвоей ели (Х). На каждом участке мешочки закладывались в четырех повторностях. В августе 2006 г. мешочки были собраны, так как заметная потеря массы целлюлозного субстрата регистрируется уже через три–четыре недели, и этот срок достаточен для заселения субстрата мелкими почвенными беспозвоночными. В сентябре 2006 г. была проведена выгонка беспозвоночных на эклекторах Берлезе-Тулльгрена. В октябре 2006 г. мешочки с убывшей массой были вновь заложены в лесную подстилку I–IV участков. В июне 2007 г. мешочки были собраны повторно, затем в июле 2007 была проведена выгонка беспозвоночных.

В результате исследований, проведенных в 2006–2007 гг., оценена скорость разложения растительных остатков в подзолистых почвах, определены таксономический состав, численность и трофическая структура группировок беспозвоночных – деструкторов.

Скорость разложения растительных остатков была определена по потере массы (табл. 1). За месяц экспозиции скорость разложения целлюлозы в подзолистых почвах составила 50%, а листья березы и хвоя ели трансформировались на всех участках на треть. За более длительный период экспозиции мешочков с октября по июнь скорость разложения растительных остатков составила: целлюлоза – 40–60%, листья березы – 30–35%, хвоя ели – 30–40%.

Таблица 1

Скорость разложения растительных остатков в ельниках черничных, расположенных на разном удалении от предприятия (по убыли веса, %)

№ участка	Целлюлоза		Листья березы		Хвоя ели	
	1 месяц	9 месяцев	1 месяц	9 месяцев	1 месяц	9 месяцев
I	44.25	54.50	28.38	34.75	30.25	40.25
II	52.75	39.50	28.88	34.75	35.75	30.25
III	50.00	51.25	25.88	36.00	30.50	38.50
IV	47.25	61.75	31.88	29.75	29.50	40.75

Проведенные ранее аналогичные исследования показали, что в подзолистых почвах природных экосистем в течение года наиболее интенсивно разлагаются листья березы и осины, медленнее – хвоя сосны и ели. При этом процесс разложения опада происходит неравномерно. Наибольшая потеря массы компонентов опада отмечается в первые месяцы разложения. Основная масса рас-

тительных остатков разлагается в теплый летне-осенний период (Машика, 2006).

Участие беспозвоночных в процессах деструкции выражается в непосредственном потреблении и механическом измельчении растительных остатков и распределении органического вещества по почвенному профилю, а также в регуляции роста и активности микроорганизмов. Масса элементов, проходящая с растительными остатками через популяции сапрофагов, составляет в разных типах леса 20–40% общего потока этих элементов, проходящего с опадом через почвенный покров. Видовое разнообразие и плотность (рис. 1) беспозвоночных-сапрофагов хвойных лесов достаточно велики (Биопродукционный процесс, 2002). Такие группы крупных беспозвоночных как дождевые черви (*Lumbricidae*), почвенно-подстилочные моллюски (*Mollusca*), личинки двукрылых (*Bibionidae*, *Tipulidae*) являются наиболее активными сапрофагами. Количество опада, поглощаемого в период пищевой активности, составляет для личинок двукрылых – 6–10 мг/экз. Дождевые черви из группы детритофагов потребляют 230–820 мг/экз., почвенно-подстилочные виды люмбрицид – 16–35 мг/экз., моллюски – 3–11 мг/экз. пищевого субстрата в сутки. Микроартроподы (*Oribatida*, *Collembola*) ускоряют разложение разных типов подстилки в среднем на 23%, повышают микробную биомассу на 20%, а интенсивность дыхания на 67%. В хвойных лесах деятельность орибатид особо значима, поскольку качественные изменения опада хвои, производимые этими клещами, не могут быть осуществлены другими группами беспозвоночных. Поэтому количество энергетических веществ, потребляемых орибатидами в хвойных лесах, возрастает до 5%. Значительная численность, быстрые темпы развития и смена нескольких поколений в годовом жизненном цикле коллембол обеспечивают высокий уровень их продукции и определяют их большое значение в потоке энергии через почвенный покров (Евдокимова и др., 2002).

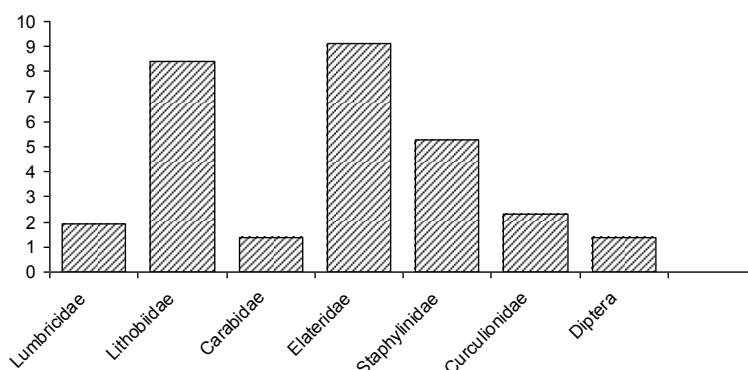


Рис. 1. Плотность крупных беспозвоночных в ельнике черничном (Биопродукционный процесс ..., 2002)

Представители перечисленных групп почвенных беспозвоночных были зарегистрированы при первой выемке мешочков (табл. 2), что соответствует данным литературы (Евдокимова и др., 2002).

Таксономический состав почвенных беспозвоночных в растительных остатках

Систематическая группа	I			II			III			IV		
	Ц	Б	Х	Ц	Б	Х	Ц	Б	Х	Ц	Б	Х
Collembola	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oribatida	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mesostigmata	–	–	–	–	+	+	–	+	–	+	+	+
Lumbricidae	–	+	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Lithobiidae	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coleoptera	–	–	+	–	–	+	–	–	+	–	–	–
Diptera	+	–	+	–	+	–	+	+	–	–	+	+

Примечание: Ц – целлюлоза, Б – листья березы, Х – хвоя ели (год экспозиции).

После месяца экспозиции растительных остатков микроартроподы численно преобладали над представителями мезофауны, составляя 65–90% от общего количества беспозвоночных. Численность микроартропод нарастала и практически во всех пробах достигала своего максимума на участке III. После года экспозиции соотношение численности микро-и мезофауны осталось таким же. Среди трофических групп по численности на всех рассматриваемых участках после месяца и года экспозиции преобладали сапрофаги. Их численность резко увеличивалась на всех участках в мешочках с хвоей ели. В изменении численности разных групп беспозвоночных наметилась общая тенденция в динамике: она нарастала в ходе деструкции растительных остатков, достигая максимума к концу девяти месяцев экспозиции (рис. 2). В то же время отмечено, что интенсивность деструкционных процессов в техногенных субстратах, как правило, снижена. Это установлено для почв, загрязненных тяжелыми металлами и соединениями серы (Евдокимова и др., 1984).

В итоге проведенных исследований выявлено:

1. Скорость разложения целлюлозы выше, чем скорость разложения листьев березы и хвои ели (подтверждает данные литературы).

2. Беспозвоночные с первых этапов деструкции органического вещества представлены орибатидами, гамазовыми клещами, коллемболами, дождевыми червями, многоножками, личинками жесткокрылых и двукрылых, то есть комплексом таксономических групп, характеризующих почвенную фауну хвойных лесов.

3. Численность разных групп беспозвоночных нарастает в ходе деструкции растительных остатков, при этом сохраняется постоянное соотношение сапрофагов и зоофагов, выражающееся в преобладании орибатид.

Литература

- Биопродукционный процесс в лесных экосистемах Севера. СПб.: Наука, 2001. 278 с.
 Евдокимова Г. А., Зенкова И. В., Переверзев В. Н. Биодинамика процессов трансформации органического вещества в почвах Северной Фенноскандии. Апатиты, 2002. 154 с.
 Евдокимова Г. А., Кислых Е. Е., Мозгова Н. П. Биологическая активность почв условиях аэротехногенного загрязнения на Крайнем Севере. Л., 1984. 120 с.

Лиханова И. А. Химический состав опада в восстанавливающихся экосистемах на постехногенных территориях подзоны крайнесеверной тайги // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2007.

Машика А. В. Исследование трансформации органического вещества в подзолистой почве // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докл. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2007.

Торлопова Н. В., Робакидзе Е. А. Влияние поллютантов на хвойные фитоценозы (на примере Сыктывкарского лесопромышленного комплекса). Екатеринбург, 2003. 65 с.

БИОЦЕНОТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НЕМАТОД ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. КАМЫ

Н. Н. Ходырев

Вятский государственный гуманитарный университет

На северо-востоке области параллельно Верхней Вятке расположено верховье р. Камы протяженностью около 600 км. Нами впервые приводятся результаты эколого-фаунистических исследований свободноживущих водных нематод для этого участка реки. Материалом работы послужили сборы мейобентоса, проведенные студентами в 2002–2005 гг. (Лаптевой Екатериной и Ичетовкиной Зоей) в Верхнекамском и Афанасьевском районах Кировской области.

Всего зарегистрировано 47 видов из 8 отрядов, 20 семейств, 31 рода. Отряд Dorylaimida представлен 17 видами, что составляет 36,2% от общего числа обнаруженных видов – *Dorylaimus filiarum*, *D. stagnalis*, *Laimydorus pseudostagnalis*, *Mesodorylaimus pendschikenticus*, *M. conurus*, *M. litoralis*, *M. potus*, *Prodorylaimus filiarum*, *Drepanodorylaimus flexus*, *Prodorylaimium brigdammense*, *Thonus sp.* *Labronema andrassyi*, *Allodorylaimus diadematus*, *Chrysodorus holsaticus*, *Aporcelaimellus obscurus*, *Ap. obtusicaudatus*, *Laevides laevis*. Отряд Araeolaimida (10 видов, 21,3%) – *Cylindrolaimus communis*, *Aphanolaimus viviparus*, *Chronogaster typica*, *Plectus cirratus*, *P. tenuis*, *P. rhizophilus*, *P. acuminatus*, *P. parvus*, *Anaplectus granulatus*, *An. submersus*. Отряд Enoplida (8 видов, 17%) – *Alaimus primitivus*, *Ironus ignavus*, *Prismatolaimus dolichurus*, *Tobrilus helveticus*, *T. gracilis*, *T. pellucidus*, *Semitobrilus longicaudatus*, *S. pellucidus*. Отряд Monhysterida (2 вида, 4,3%) – *Monhystera stagnalis*, *Monhystera paludicola*. Отряд Chromadorida (2 вид, 4,3%) – *Chromadorita leuckarti*, *Ch. bioculata*. Отряд Mononchida (2 вида, 4,3%) – *Mononchus truncatus*, *M. aquaticus*. Отряд Rhabditida (4 вида, 8,5%) – *Cuticularia oxycerca*, *Pelodera punctata*, *Eucephalobus oxuroides*, *Panagrolaimus rigidus*. Отряд Tylenchida (2 вида) – *Tylenchus davainei*, *Hirschmanniella gracilis*.

На изученных участках реки в мейобентосе нематоды образуют устойчивый фаунистический комплекс – дориллямидно-ареолямидно-эноплидный.

Средняя численность особей отряда Dorylaimida превосходит численность других отрядов и составляет 20618 экз/м² (32,1%) от общей численности выявленных популяций нематод в изученных биоценозах. Наиболее многочисленные популяции в пределах этого отряда характерны для двух широко рас-

пространенных видов *Dorylaimus stagnalis*, *Aporcelaimellus obscurus*. Средняя численность отряда Enoplida – 11433 экз/м² (17,7%), где к многочисленным видам в сборах можно отнести *Semitobrillus pellucidus*, *Ironus ignavus*. Для отряда Monhysterida – 11754 экз/м² (18,3%) с численным преобладанием популяций *Monhystera stagnalis*, *M. paludicola*. Отряд Araeolaimida – 8221 экз/м² (12,8%) с численным преобладанием популяций *Plectus parvus*, *P. cirratus*. В отрядах Chromadorida – 3468 экз/м² (5,4%), Mononchida – 4239 экз/м² (6,6%), Rhabditida – 2890 экз/м² (4,5%), Tylenchida 1605 экз/м² (2,5%) соответственно. Указанные виды относят к географическим убиквистам.

По экологической классификации А. А. Парамонова (1962), обнаруженные нами виды из отр. Rhabditida, относятся к эусапробионтам. Малочисленное присутствие их в отдельных пробах свидетельствует о нормальном содержании органического вещества в верхних слоях грунта, в минерализации которого активно участвуют многочисленные виды из отряда Monhysterida и Araeolaimida.

Таким образом, впервые приведен видовой состав водных нематод для верхнего течения р. Камы, проведен предварительный фаунистический анализ и установлена численность популяций отдельных видов.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ФИТОФИЛЬНОЙ ФАУНЕ ВЕРХНЕЙ СЫСОЛЫ

В. М. Садырин

Институт биологии КНЦ УрО РАН, v.sadyrin@ib.komisc.ru

Сысола – река, начинающаяся в водораздельной восточной части осевой зоны возвышенности Северные Увалы на территории Кировской области. Верхнее течение проходит по хорошо разработанной речной долине, по холмистой территории. Считается, что физико-географическая подпровинция Северные Увалы слабо расчленена эрозией, но сглажена деятельностью ледников Днепровского и Московского оледенений, а также неравномерной ледниковой аккумуляцией (Север..., 1966). Имеется много болот. Опубликованных материалов по фитофильной фауне р. Сысолы нет.

Материал и методы. Верхнее течение реки обследовано 22 августа – 5 сентября 1998 г. на участке от впадения р. Кажим до села Койгородок с сопутствующими пойменными водоемами протяженностью 70–80 км. Материал собирали на 4 разрезах (створах), расстояние, между которыми составляет 10–20 км. В качестве пробоотборника использовали скребок, учитывали расстояние пройденное скребком по субстрату, так называемый «погонный метр». Количественные показатели фитофильной фауны рассчитаны на 1 м² дна. Пробы отбирали среди 4 монодоминантных и 1 смешанного фитоценоза, расположенных по градиенту глубины: *Carex aguatilis* Walb. – осока водяная, *Equisetum limnosum* L. – хвощ иловатый, *Spharganium emersum* Rehm. – ежеголовник всплывший, *Potamogeton gramineus* L. – рдест разнолистный, смешанный фитоценоз – *P. gramineus* + *Sp. emersum*. Определение видов беспозвоночных, а также последующий количественный учет вели согласно стандартных методик (М., Болтовской, 1975). Обработано 22 пробы фитофильной фауны. Предпочти-

тельное количественный учет фитофильной фауны вести, пересчитывая численности и биомассы на 1 кг. массы макрофитов, однако, для подобного учета необходим зарослечерпатель (М. Болтовской, 1975).

Результаты и обсуждение. Воды верхней Сысолы относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группе типу I: $C_{I}^{Ca} \frac{0.8}{0.08}$ с малой жесткостью и минерализацией (Алекин, 1953; Гидрохимический бюллетень, 1981; Государственный водный кадастр, 1990). Фауна зарослей сосредоточена по всем разрезам по левому берегу р. Сысолы, локализуясь в небольших заводях. Доминирующие грунты реки - пески, редко глины в местах сбора фитофильной фауны - заиленные пески, либо маломощные илы. Всего в 4 растительных ассоциациях найдено 36 видов фитофильных беспозвоночных, относящихся к 11 группам различного таксономического ранга (табл. 1). Наибольшее видовое разнообразие фауны наблюдается среди ассоциаций погруженного типа с хорошо развитыми листовыми пластинками, расположенными близко к горизонтальному положению (ежеголовник, рдест). Наиболее насыщены видами группы: фитофильные кладоцеры (9 видов), это в основном представители семейства Chydoridae-обитатели зарослей макрофитами литорали, на втором месте олигохеты (7 видов) представлены исключительно семейством Naididae-зарослевыми видами, не встречающимися, как правило, глубже границы зарастающей литорали. На третьем моллюски (4 вида), представленные семействами Lymnaeidae, Acroloxidae, Ancylidae. Остальные группы представлены 1–3 видами. Следует отметить в фауне большое количество разнородных групп беспозвоночных (14) (табл. 2), что характерно в целом для фитофильного сообщества. Морфология макрофитов, возможность использовать поверхности для прикрепления, а также минирование тканей растений беспозвоночными, количество потенциальных убежищ для обитателей, обильный бактерио и фитобентос, как, источник пищи, насыщенность среды кислородом в светлое время суток, позволяют существовать многовидовому биоценозу с высокими численностями и биомассами (табл. 2).

Наибольшие численности биомассы фауны отмечены в фитоценозе ежеголовника всплывшего, а также в смешанном фитоценозе ежеголовника + рдеста разнолистного, наименьшие показатели - в фитоценозе осоки водяной. Обследование, проведенное годом раньше того же самого участка Сысолы, по изучению фауны поденок среди 6 фитоценозов, зарегистрировало 13 видов личинок Ephemeroptera, принадлежащим к 5 семействам. Минимальные и максимальные численности и биомассы личинок составили: $N=3-875$ экз./м²; $B=0.003-0.5$ г/м² (Садырин, 1999).

Заключение. Таким образом, обследована фитофильная фауна 4 монодоминантных и 1 смешанного фитоценоза верхней Сысолы. Найдено 36 видов фитофильных беспозвоночных, относящихся к 11 систематическим группам. Больше всего видов в группах Cladocera и Oligochaeta, выделяются по видовому богатству фауны фитоценозы хвоща иловатого и ежеголовника всплывшего.

Наиболее продуктивны фауна зарослей *S. emersum* ($N=2626$ экз/м², $B=1.23$ г/м²) и смешанного фитоценоза *S. emersum* + *P. gramineus* ($N=1767$ экз/м², $B=0.721$ г/м²).

Встречаемость видов фитофильной фауны по растительным ассоциациям

Виды	Фитоценозы			
	осока во- дяная	хвощ иловатый	ежеголовник всплывший	рдест разно- листный
<i>COELENTERATA</i>				
1. <i>Pelmatohydra oligactis</i> L.	+	+	–	+
2. <i>Hydra vulgaris</i> L.	+	+	–	–
Oligochaeta				
3. <i>Stylaria lacustris</i> (L.)	+	+	+	+
4. <i>Nais barbata</i> O.F. Müll.	+	+	+	+
5. <i>N. pseudobtusa</i> Piguet	+	–	+	+
6. <i>N. behmingi</i> Michael.	+	–	–	–
7. <i>N. simplex</i> Piguet	+	–	+	–
8. <i>N. communis</i> Piguet	+	–	+	+
9. <i>N. variabilis</i> Piguet	+	+	+	+
Mollusca				
10. <i>Limnaea ovata</i> (Drap.)	+	+	+	+
11. <i>Limnaea peregra</i> (Müll.)	–	+	+	–
12. <i>Ancylis fluviatilis</i> O.F. Müll.	+	–	+	–
13. <i>Acroloxus lacustris</i> (L.)	–	–	+	+
Ephemeroptera				
14. <i>Heptagenia fuscogrisea</i> (Retz.)	+	+	+	–
15. <i>Paraleptophlebia cineta</i> (Retz.)	+	+	+	–
Plecoptera				
16. <i>Nemoura avicularis</i> Mort	–	+	–	–
Heteroptera				
17. <i>Sigara falleni</i> Fabr.	–	–	+	–
18. <i>Corixa</i> sp. Latz.	–	+	–	+
Odonata				
19. <i>Sympetrum vulgatum</i> (L.)	–	+	+	–
20. <i>Coenagrion hastullatum</i> (Charp.)	–	+	+	+
Coleoptera				
21. <i>Agabus uliginosus</i> L.	–	+	–	+
Trichoptera				
22. <i>Limnephilus rombicus</i> (juv.) (L.)	–	+	+	–
23. <i>Limnephilus</i> (куколки) (L.)	–	+	+	–
24. <i>Dasystegia varia</i> Fabr.	–	–	–	+
Cladocera				
25. <i>Simocephalus vetulus</i> (O.F. Müll.)	–	–	+	+
26. <i>Sida crystallina</i> (O.F. Müll.)	–	–	+	+
27. <i>Ceriodaphnia affinis</i> Lill.	+	+	+	+
28. <i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müll.)	–	+	+	+
29. <i>Alona quadrangularis</i> (O.F. Müll.)	–	+	+	+
30. <i>Furycercus lamellatus</i> (O.F. Müll.)	+	+	–	–
31. <i>Acroperus harpae</i> (Baird)	–	+	+	–
32. <i>Pleuroxus truncata</i> (O.F. Müll.)	–	+	+	+
33. <i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Müll.)	+	+	–	–
Copepoda				
34. <i>Macrocyclus albidus</i> (Jur.)	–	+	+	+
35. <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fisch.)	–	–	+	+
36. <i>Acantocyclops languidoides</i> (Lill.)	–	–	+	+
Всего видов	16	24	27	22

Таблица 2

Средние численности и биомассы группового состава фитофильной фауны по створам (верхняя Сысола)

Групповой состав	Створ № 1		Створ № 2				Створ № 3		Створ № 4					
	ст. 7 рдест разно- листный		ст. 3 «а» рдест разно- листный		ст. 1 «а» хвощ иловатый		ст. 2 «а» ежеголовник всплывший		ст. 5 «а» ежеголовник + рдест разнолистный		ст. 6 «а» хвощ иловатый		ст. 7 «а» осока водяная	
	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m
Coelenterata	–	–	–	–	17	0.425	–	–	–	–	21	0.525	–	–
Oligochaeta							31	0.012						
Mollusca	2	0.007	3	0.011					2	0.002	1	0.001	5	0.022
Cladocera	420	0.189	178	0.040	615	0.253	2109	0.337	599	0.162	1076	0.376	333	0.034
Ostracoda	–	–	–	–	–	–	31	0.004						
Copepoda	25	0.002	16	0.002	12	0.001	275	0.026	29	0.003	49	0.003	64	0.004
Ephemeroptera	357	0.225	711	0.292	69	0.049	125	0.206	1112	0.508	40	0.013	182	0.079
Plecoptera	–	–	3	0.004	4	0.001	15	0.015	2	0.002	6	0.001	5	0.001
Odonata	–	–	3	0.003	1	0.0001								
Heteroptera	3	0.034	1	0.011	–	–	2	0.027	–	–	3	0.043	–	–
Coleoptera	11	0.033	–	–	1	0.007			15	0.040				
Trichoptera	4	0.019	1	0.006	2	0.001	69	0.620						
Lepidoptera	–	–	3	0.005	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chironomidae	12	0.002	8	0.009	5	0.0003			9	0.004	6	0.004	48	0.021
Всего	834	0.540	925	0.381	719	0.437	2626	1.230	1767	0.721	1202	0.528	637	0.161
Средняя масса одного экземпляра (мг)	0.65		0.41		0.61		0.47		0.41		0.44		0.25	

Примечание. n – численность (экз./м²); m – биомасса (г/м²)

Литература

- Алекин О. А. Основы гидрохимии. Л., Гидрометеиздат, 1953. 296 с.
Гидрохимический бюллетень. Архангельск, 1981. N4(53), С. 41–42.
Государственный водный кадастр. Архангельск, 1990. ч.1, вып. 8, 23. С. 72–74.
Мордухай-Болтовской Ф. Д. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. 240 с.
Садырин В. М. Личинки поденок бассейна верхней Сысолы // Материалы II (XXV) Международной конференции. Петрозаводск, 1999. С. 168–170.
Север европейской части СССР. М., 1966. 446 с.

К ФАУНЕ ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE) ЮЖНОЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

М. М. Долгин

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, mdolgin@ib.komisc.ru

Семейство Chrysomelidae – одно из самых крупных в отряде жесткокрылых, насчитывающее в мировой фауне по разным оценкам от 37000 до 50000 видов (Бровдий, 1985; Jolivet, 1995). Листоеды встречаются во всех ландшафтно-климатических зонах, заселяют самые различные биотопы и играют важную роль в природе. Как консументы первого порядка они способствуют освоению органического вещества другими животными. Кроме того, среди них есть много видов-вредителей сельскохозяйственных, плодово-ягодных и лесных культур. Жуки и личинки этих насекомых не только повреждают растения при питании, но и способны переносить возбудителей вирусных заболеваний. Несмотря на это, листоеды на европейском Северо-Востоке изучены очень слабо, а в подзоне южной тайги Республики Коми исследования вообще не проводились. Имеется лишь одна статья (Медведев и др., 2001), в которой приводится список ранее неизвестных на европейском Северо-Востоке России 158 видов жуков из 18 семейств, в том числе 50 видов листоедов, из которых 11 указываются для Летки.

Ниже приводится список зарегистрированных в подзоне южной тайги Республики Коми видов листоедов с указанием для каждого из них мест находок. Список составлен на основе собственных материалов и имеющихся энтомологических коллекций Сыктывкарского государственного университета, Института биологии Коми НЦ УрО РАН и Зоологического института РАН.

1. *Donacia aquatica* (Linnaeus, 1758) – Летка, Слудка, Прокопьевка.
2. *Plateumaris sericea* (Linnaeus, 1761) – Летка, Черемуховка, Мутница.
3. *Lema cyanella* (Linnaeus, 1758) – Летка.
4. *Oulema gallaeciana* (Heyden, 1870) – Летка.
5. *O. melanopus* (Linnaeus, 1758) – Летка.
6. *Orsodacne cerasi* (Linnaeus, 1758) – Летка.
7. *Syneta betulae* (Fabricius, 1792) – Летка, Черемуховка.
8. *Labidostomis tridentata* (Linnaeus, 1758) – Летка.
9. *Clytra quadripunctata* (Linnaeus, 1758) – Летка.
10. *Smaragdina affinis* (Illiger, 1794) – Летка.
11. *S. flavicollis* (Charpentier, 1825) – Летка.
12. *S. salicina* (Scopoli, 1763) – Летка.

13. *Cryptocephalus biguttatus* (Scopoli, 1763) – Летка.
14. *C. bilineatus* (Linnaeus, 1767) – Летка.
15. *C. bipunctatus* (Linnaeus, 1758) – Летка.
16. *C. coerulescens* Sahlberg, 1839 – Кобра.
17. *C. cordiger* (Linnaeus, 1758) – Кобра.
18. *C. distinguendus* Schneider, 1792 – Летка .
19. *C. moraei* (Linnaeus, 1758) – Летка.
20. *C. nitidulus* Fabricius, 1787 – Кобра.
21. *C. octopunctatus* (Scopoli, 1763) – Летка.
22. *C. quinquepunctatus* (Scopoli, 1763) – Летка.
23. *C. sericeus* (Linnaeus, 1758) – Кобра.
24. *C. sexpunctatus* (Linnaeus, 1758) – Кобра.
25. *Bromius obscurus* (Linnaeus, 1758) – Кобра, Летка, Слудка, Прокопьевка.
26. *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) – Летка, Прокопьевка.
27. *Chrysolina fastuosa* (Scopoli, 1763) – Летка.
28. *Ch. graminis* (Linnaeus, 1758) – Летка.
29. *Ch. marginata* (Linnaeus, 1758) – Летка.
30. *Ch. polita* (Linnaeus, 1758) – Летка.
31. *Ch. staphylea* (Linnaeus, 1758) – Летка, Прокопьевка.
32. *Ch. sturmi* (Westhoff, 1882) – Кобра.
33. *Ch. varians* (Schaller, 1783) – Летка.
34. *Gastrophysa polygoni* (Linnaeus, 1758) – Летка.
35. *G. viridula* (De Geer, 1775) – Летка.
36. *Phaedon armoraciae* (Linnaeus, 1758) – Летка.
37. *Ph. cochleariae* (Fabricius, 1792) – Летка.
38. *Ph. laevigatus* (Duftschmid, 1825) – Летка.
39. *Hydrothassa glabra* (Herbst, 1783) – Летка, Слудка, Прокопьевка.
40. *H. marginella* (Linnaeus, 1758) – Летка, Черемуховка, Слудка.
41. *Prasocuris phellandrii* (Linnaeus, 1758) – Слудка.
42. *Plagioderia versicolora* (Laicharting, 1781) – Кобра, Летка.
43. *Chrysomela collaris* Linnaeus, 1758 – Летка, Слудка.
44. *Ch. cuprea* Fabricius, 1775 – Летка.
45. *Ch. lapponica* Linnaeus, 1758 – Летка.
46. *Ch. populi* Linnaeus, 1758 – Летка.
47. *Ch. saliceti* (Weise, 1884) – Летка.
48. *Ch. tremula* Fabricius, 1787 – Летка.
49. *Linaeidea aenea* (Linnaeus, 1758) – Летка, Слудка, Прокопьевка.
50. *Gonioctena decemnotata* (Marsham, 1802) – Летка.
51. *G. linnaeana* (Schrank, 1781) – Летка.
52. *G. pallida* (Linnaeus, 1758) – Летка.
53. *G. quinquepunctata* (Fabricius, 1787) – Летка.
54. *G. viminalis* (Linnaeus, 1758) – Летка, Прокопьевка.
55. *Phratora atrovirens* (Cornelius, 1857.) – Летка.
56. *Ph. laticollis* (Suffrian, 1851) – Летка, Прокопьевка.
57. *Ph. vittelinae* (Linnaeus, 1758) – Летка.
58. *Ph. vulgatissima* (Linnaeus, 1758) – Кобра, Летка.
59. *Galerucella aquatica* (Geoffroy, 1785) – Черемуховка.
60. *G. calmarensis* (Linnaeus, 1767) – Летка.
61. *G. grisescens* (Joannis, 1866) – Летка.
62. *G. lineola* (Fabricius, 1781) – Летка.
63. *G. nymphaeae* (Linnaeus, 1758) – Слудка.

64. *G. tenella* (Linnaeus, 1761) – Летка, Черемуховка, Слудка, Мутница. 65. *Lochmaea caprea* (Linnaeus, 1758) – Летка, Слудка, Прокопьевка.
 66. *Galeruca tanaceti* (Linnaeus, 1758) – Летка.
 67. *Agelastica alni* (Linnaeus, 1758) – Летка, Слудка, Прокопьевка.
 68. *Phyllobrotica quadrimaculata* (Linnaeus, 1758) – Кобра.
 69. *Calomicrus pinicola* (Duftschmid, 1825) – Летка.
 70. *Luperus flavipes* Linnaeus, 1767 – Кобра.
 71. *Phyllotreta vittula* (Redtenbacher, 1849) – Летка, Слудка.
 72. *Longitarsus melanocephalus* (De Geer, 1775) – Летка.
 73. *Altica tamaricis* Schrank, 1785 – Летка, Мутница, Прокопьевка, Кобра.
 74. *Batophila rubi* (Paykull, 1799) – Летка
 75. *Neocrepidodera femorata* (Gyllenhal, 1813) – Летка.
 76. *Crepidodera aurata* (Marsham, 1802) – Прокопьевка.
 77. *C. fulvicornis* (Fabricius, 1792) – Летка, Слудка, Прокопьевка.
 78. *Chaetocnema concinna* (Marsham, 1802) – Летка.
 79. *Ch. hortensis* (Geoffroy, 1785) – Летка.
 80. *Psylliodes napi* (Fabricius, 1792) – Слудка.
 81. *Cassida murraea* Linnaeus, 1767 – Черемуховка.
 82. *C. nebulosa* Linnaeus, 1758 – Летка.
 83. *C. nobilis* Linnaeus, 1758 – Летка.
 84. *C. panzeri* Weise, 1907 – Прокопьевка.
 85. *C. prasina* Illiger, 1798 – Летка.
 86. *C. rubiginosa* Müller, 1776 – Летка.
 87. *C. sanguinolenta* Müller, 1776 – Летка.
 88. *C. vibex* Linnaeus, 1767 – Летка.

Таким образом, на сегодняшний день нами для подзоны южной тайги Республики Коми выявлено 88 видов листоедов, относящихся к 11 подсемействам и 38 родам.

Литература

Бровдий В. М. Главные направления и этапы эволюции трофических связей жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) фауны СССР // Энтномол. обозрение. 1985. Т. 64. Вып. 2. С. 285–294.

Медведев А. А., Лобанов А. Л., Долгин М. М. Новые виды жесткокрылых в фауне европейского Северо-Востока России // Фауна и экология беспозвоночных животных европейского Северо-Востока России. Сыктывкар, 2001. С. 15–19. (Тр. Коми НЦ УрО РАН; №166).

Jolivet P. Reflexions sur les plants-hotes des Chrysomelides (Col.) // L'Entomologiste. 1995. Bd. 51. № 2. S. 77–93.

К ПОЗНАНИЮ ФАУНЫ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (НЕТЕРОПТЕРА) ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

А. Н. Зиновьева

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, zinovjeva@ib.komisc.ru

За последние десять лет список беспозвоночных европейского Северо-Востока России увеличился почти на 1.5 тыс. видов, выявлен видовой состав и структура почвенной микрофауны (Oribatei, Collembola), из наземных представителей хорошо исследованы чешуекрылые (Lepidoptera), жесткокрылые (Cole-

optera: Carabidae, Staphyliniidae, Elateridae), двукрылые (Diptera: Culicidae, Syrphidae). Но инвентаризация фауны региона еще далека от завершения и данная проблема остается актуальной. По некоторым отрядам насекомых имеются лишь фаунистические сводки с отрывочными данными о распространении видов. Одной из таких групп насекомых являются полужесткокрылые или клопы (Heteroptera), которые благодаря большому видовому разнообразию и высокой численности играют огромную роль в природе и имеют важное практическое значение как вредителей сельского, лесного и рыбного хозяйства (огородные клопы, луговой слепняк, сосновый подкорник, гладыши и т.д.).

Целенаправленных исследований по изучению фауны и экологии полужесткокрылых на европейском Северо-Востоке не проводилось. В литературе имеются лишь отрывочные данные, содержащие списки видов таежной (Кержнер, Седых, 1970; Седых, 1974) и тундровой (Кириченко, 1960) зон, а также Полярного Урала (Ольшванг, 1980).

Исследования проводились на европейском Северо-Востоке России, на территории Республики Коми и Ненецкого автономного округа, включая острова Баренцева моря. В физико-географическом аспекте эта территория делится на две неравные части: ее восточная окраина относится к Уралу, а вся остальная площадь – к Русской равнине. Уральский хребет в пределах рассматриваемого региона представлен западными склонами Полярного, Приполярного и Северного Урала. В горах выражены четыре пояса растительности – горно-лесной, подгольцовый, горно-тундровый и пояс холодных гольцовых пустынь. Равнинная часть региона делится две ландшафтные зоны – бореальную и тундровую. Бореальная зона представлена подзонами южной, средней, северной и крайнесеверной тайги. Тундровая – подзонами северной типичной, южной кустарниковой тундры и лесотундры (Юдин, 1954).

Сбор материала осуществлялся в 2002–2006 гг. по общепринятой методике эколого-фаунистических исследований полужесткокрылых (Кириченко, 1957). Также были использованы ловушки Барбера. В общей сложности автором стационарно обследовано 29 пунктов, расположенных в различных частях территории региона. Обработаны материалы энтомологических коллекций Зоологического Института РАН (г. Санкт-Петербург), Института биологии Коми НЦ УрО РАН, Коми государственного педагогического института, Зоологического музея Сыктывкарского государственного университета, личной коллекции К.Ф. Седых (г. Ухта). Всего собрано и определено свыше 8000 экз. имаго и около 1000 экз. личинок полужесткокрылых.

В результате проведенных исследований на европейском Северо-Востоке России зарегистрирован 271 вид полужесткокрылых, относящихся к 157 родам и 27 семействам. Из них 96 видов из 78 родов и 19 семейств указаны впервые для данного региона (табл. 1). Для изучаемого региона были отмечены ряд новых семейств: Mesoveliidae, Hydrometridae, Veliidae, Microphysidae, Tingidae. Лидирующими семействами по числу новых видов являются Miridae и Tingidae, включающие 36 и 12 видов соответственно.

Для выявления особенностей региональной фауны мы сравнили списки полужесткокрылых двух наиболее изученных в фаунистическом отношении ре-

гионов и близких по природным условиям регионов – Финляндии и таежной зоны Западной Сибири. Фауна полужесткокрылых Финляндии представлена 513 видами из 224 родов и 31 семейства (Albrecht et al., 2006), в таежной зоне Западной Сибири зарегистрирован 261 вид клопов из 140 родов и 26 семейств (Санникова, 1975; Винокуров, Канюкова, 1995). При анализе списков видов гемиптерофауны европейского Северо-Востока, Финляндии и таежной зоны Западной Сибири наблюдается высокое сходство. В фауне Финляндии и европейского Северо-Востока обнаружено 242 общих вида из 142 родов и 27 семейств. На европейском Северо-Востоке отсутствуют клопы следующих семейств: Ceratocombidae, Dipsocoridae, Aphelocheiridae, Hebridae, Pyrrhocoridae, а в Финляндии не обнаружены – Naucoridae. При сравнении фауны клопов нашего региона и Западной Сибири выявлено 175 общих видов из 109 родов и 27 семейств, при этом следует отметить отсутствие в Западной Сибири Naucoridae и Mesoveliidae.

По преобладанию видов и родов во многих семействах фауна нашего региона сходна с фауной Финляндии и фауной таежной зоны Западной Сибири, что объясняется расположением европейского Северо-Востока между ними. Практически все полужесткокрылые, отмеченные в Финляндии, встречаются на европейском Северо-Востоке и в таежной зоне Западной Сибири, как правило, это виды с евро-сибирским и трансевразийским ареалами. В таксономическом отношении уровень сходства гемиптерофаун вышеперечисленных территорий составляет 65 %.

Таблица 1

Таксономический состав фауны клопов европейского Северо-Востока России

№	Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов	Новые виды
1	Nepidae	2	2	1
2	Corixidae	7	15	4
3	Naucoridae	1	1	–
4	Notonectidae	1	2	–
5	Mesoveliidae	1	1	1
6	Hydrometridae	1	1	1
7	Veliidae	1	2	2
8	Gerridae	3	7	–
9	Saldidae	7	15	3
10	Tingidae	9	12	12
11	Microphysidae	2	3	3
12	Nabidae	1	5	–
13	Anthocoridae	7	8	5
14	Cimicidae	1	1	–
15	Reduviidae	3	4	2
16	Miridae	57	110	36
17	Aradidae	2	11	4

№	Семейство	Кол-во родов	Кол-во видов	Новые виды
18	Lygaeidae	19	28	11
19	Piesmatidae	1	1	–
20	Berytidae	3	5	2
21	Rhopalidae	4	5	1
22	Alydidae	1	1	–
23	Coreidae	3	3	1
24	Cydnidae	2	2	1
25	Acanthosomatidae	2	4	1
26	Scutelleridae	2	2	–
27	Pentatomidae	14	20	5
	Итого:	157	271	96

Литература

- Винокуров Н. Н., Канюкова Е. В. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири. Новосибирск., 1995. 237 с.
- Кержнер И. М., Седых К. Ф. К фауне полужесткокрылых (Heteroptera) Южного Тимана // Энтомол. обозрение. 1970. Т. 2. Вып. 3. С. 95–100.
- Кириченко А. Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучение местных фаун. М., 1957. 122 с.
- Кириченко А. Н. Настоящие полужесткокрылые (Heteroptera) восточного сектора Арктической Евразии // Энтомол. обзор. 1960. Т. XXXIX. Вып. 3. С. 619–628.
- Санникова М. Ф. Материалы к фауне наземных полужесткокрылых (Hemiptera) Тюменской области // Основные вопросы энтомологии и вирусологии сельского хозяйства Северного Зауралья. Тр. НИИ сельского хоз-ва Северного Зауралья. Вып. VI. Тюмень, 1975. С. 21–32.
- 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.
- Юдин Ю. П. Геоботаническое районирование Коми АССР. Производительные силы Коми АССР. Растительный мир. М.-Л., 1954. Т. 3. Ч. 1. С. 323–360.
- Albrecht A., Mattila K., Rinne V., Södermann G. Check-list of Finish Hemiptera (<http://users.utu.fi/veirinne/tyoryhma/tyoryhma.htm>).

СЕКЦИЯ 8 ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

А. С. Мельниченко

*МОУ для детей дошкольного и младшего школьного возраста
начальная школа – детский сад компенсирующего вида
№ 5 «Хрусталик» города Кирова, hrustalik.5@mail.ru*

В последние годы отчётливо прослеживается тенденция к ухудшению состояния здоровья детей. Лишь 14% детей в нашей стране рождаются практически здоровыми. За период обучения в школах отмечается рост заболеваний органов зрения в 5 раз, в 3 раза – патологии органов пищеварения, в 5 раз – нарушений осанки, в 2 раза – нервно-психических расстройств. Особую тревогу бьют офтальмологи – зрение россиян становится хуже год от года. По данным Института глазных болезней имени Гельмгольца (г. Москва), за последние 6 лет число глазных заболеваний увеличилось почти на 3 млн. Показатели заболеваний органа зрения в России превышают среднеевропейские в 1,5–2 раза. По сравнению с 2000 г., когда только зарегистрированных глазных заболеваний в стране было около 9 млн., в прошлом году их насчитывалось уже более 12 млн. К сожалению, более 1,5 млн. из них – это дети. Основными факторами, оказывающими негативное влияние на состояние здоровья детей, являются: ухудшение условий их жизни, отсутствие полноценного питания, вредные условия труда их матерей до и во время беременности; и как один из основных – катастрофическое ухудшение экологической обстановки, особенно в крупных промышленных городах: загазованность атмосферы, плохое качество питьевой воды, высокий радиоактивный фон, влияние электромагнитных полей, употребление в пищу рафинированных продуктов и консервантов, влияние бытовой химии. Отрицательное влияние на зрение детей оказывают интерактивные компьютерные игры, чаты и другие формы электронного досуга и общения.

В Кировской области на сегодняшний день на учёте в поликлиниках и кабинетах охраны зрения состоит свыше 20 тыс. детей, страдающих различными формами глазной патологии, и число их постоянно растёт. Среди них значительную часть составляют аномалии рефракции, амблиопия, косоглазие, миопия, онкологические заболевания. Конечно, в больницах и поликлиниках эти дети получают необходимую медицинскую помощь. Однако эффективность их лечения в поликлинических условиях недостаточна, так как положительный результат достигается лишь в процессе длительного систематического лечения.

Лечебно-оздоровительные мероприятия, организованные кабинетом охраны зрения, не сочетаются с психолого-педагогическим и воспитательным воздействием. Значительная часть детей вынуждена поступать в школу, не завершив или совсем не получив лечения. Отсутствие щадящих условий для зрения в дошкольных учреждениях и общеобразовательных школах приводит к тому, что у детей возникают рецидивы глазной патологии.

Всё вышеизложенное послужило причиной открытия в 1975 г. специализированных яслей – детского сада для детей с патологией зрения. В 1980 г. учреждение получило название «Хрусталик» и было переведено в реконструированное здание по адресу: ул. Милицейская, 52-а, где и располагается по настоящее время. С середины 80-х годов в связи с увеличением количества детей с нарушениями зрения назрела необходимость расширения учреждения. В 1986 г. пущен в действие пристрой к существующему зданию. С целью обеспечения оптимальных условий для системного комплексного непрерывного лечения, воспитания и обучения детей раннего, дошкольного и младшего школьного возраста – периодов созревания зрительной системы ребёнка – в 1992 г. на основании распоряжения № 380 от 23.03.1992 г. главы администрации Первомайского района г. Кирова «Хрусталик» был преобразован в специализированный комплекс для детей с патологией зрения. С 2004 г. учреждение имеет статус: муниципальное образовательное учреждение для детей дошкольного и младшего школьного возраста начальная школа – детский сад компенсирующего вида № 5 «Хрусталик» г. Кирова. В настоящее время – это современное лечебно-образовательное учреждение для детей ясельного, дошкольного и младшего школьного возраста, имеющих патологию органа зрения и вторичные отклонения в развитии. Целью деятельности нашего и аналогичных ему учреждений (к сожалению, их мало в России, а в Кировской области) является обеспечение квалифицированной педагогической и медицинской коррекции зрения, вторичных отклонений для всестороннего развития личности детей с ограниченными возможностями здоровья.

На данный момент в «Хрусталике» лечится, обучается и воспитывается 121 ребёнок в возрасте от 2 до 12 лет. Из них имеют различные заболевания органа зрения: преимущественно амблиопию и косоглазие – 78%, а также миопию – 7%, атрофию зрительных нервов – 6%, врождённое слабовидение – 5%, аномалии хрусталика – 4% и др. Кроме того, воспитанники и обучающиеся имеют вторичные отклонения в развитии: умственную патологию (задержку психического развития, лёгкую умственную отсталость) – 36%, речевые нарушения – 40%, 42% детей страдают неврологическими заболеваниями, 29% – заболеваниями опорно-двигательного аппарата, 12% – аллергиями и дерматитами, 11% – заболеваниями органов пищеварения, 9% – органов дыхания, 7% – заболеваниями сердечно-сосудистой системы. 21% контингента начальной школы – детского сада составляют инвалиды детства. 55% имеют третью группу здоровья, т. е. страдают хроническими заболеваниями, остальные 45% – со второй группой здоровья. Эти данные являются отражением состояния здоровья детей нашего региона.

По статистике, которая ведётся в начальной школе – детском саду, ухудшение экологической обстановки влечёт за собой увеличение числа детей с сочетанной патологией: так, если в 70-80 г. большинство нашего контингента (85%) составляли воспитанники, имеющие только зрительный дефект, то начиная с 90-х годов ежегодно растёт количество детей, имеющих наряду с глазной и сопутствующую патологию развития (соматическую, умственную, речевую и т. п.). В настоящее время в учреждении нет ни одного ребёнка, имеющего только заболевание органа зрения. Причём за последние 10 лет в структуре хронических заболеваний наших детей наблюдается тенденция роста болезней желудочно-кишечного тракта в 1,7 раза, лор-органов – в 2,8 раза, опорно-двигательного аппарата – в 8 раз, сердечно-сосудистых – в 7,7 раза.

Изменилась и структура зрительного дефекта в сторону его утяжеления: в первые годы работы «Хрусталика» 90% поступавших детей имели лишь аномалии рефракции (амблиопию, гиперметропию) и косоглазие; в последние годы к нам поступает всё больше детей, страдающих тяжёлыми глазными заболеваниями (микрофтальм, атрофия зрительного нерва, аномалии хрусталика – колобома, катаракта, пигментная дегенерация сетчатки, бельмо роговицы и т. п.). Причём, если раньше причинами данных патологий были травмы или возрастные заболевания (сахарный диабет, атеросклероз), то сейчас они носят врождённый или наследственно обусловленный характер, вызванный воздействием на организм будущей мамы или беременной женщины патологических факторов окружающей среды (загрязнение воздуха и воды отходами производств, повышенная радиация, воздействие электромагнитного излучения, бытовой химии, консервантов, содержащихся в продуктах питания и др.). Аналогично складывается ситуация и с близорукостью (миопией). Это большей частью наследственно обусловленное заболевание. Но если раньше преобладала так называемая приобретённая миопия, которой страдали преимущественно школьники средних и старших классов, испытывавшие интенсивные зрительные нагрузки, связанные с напряжением зрения на близком расстоянии, то в последние десятилетия близорукость у детей чаще носит врождённый или раноприобретённый (в период младенческого и ясельного возраста) характер. Причинами этого являются патологии внутриутробного развития, перинатальные и родовые травмы, а также экологические факторы: недостаточность ультрафиолетовых лучей в атмосфере, большая загазованность воздуха, недостаток экологически чистых природных зон. Конечно, в ряду причин ухудшения состояния здоровья детей важную роль играет и социальный фактор: ухудшение условий жизни матерей, несбалансированное питание, хронические заболевания, широкое распространение среди молодёжи вредных привычек (курение и распитие спиртных напитков беременными женщинами), омоложение матерей (роды в 17–20 лет), большой процент матерей-одиночек, беспорядочные половые связи. Однако неблагоприятная экология окружающей среды усугубляет наследственную предрасположенность, усиливает влияние отрицательных социальных факторов, что приводит к более частому возникновению и более тяжёлому течению заболеваний (в том числе и органа зрения).

Учитывая всё вышеизложенное, администрация и коллектив начальной школы – детского сада «Хрусталик» мобилизовали все свои знания, силы и возможности на создание оптимальных условий для сохранения и укрепления здоровья детей с ограниченными физическими возможностями. Офтальмологический кабинет нашего учреждения обеспечен современной аппаратурой. По назначению врачей-специалистов (офтальмолога, невропатолога, психиатра и др.) дети получают массаж, физиопроцедуры, медикаментозное лечение; проводятся фитотерапия, занятия плаванием, ЛФК. В «Хрусталике» мы стараемся по возможности снизить негативное влияние экологических и социальных факторов окружающей среды на детей. В учреждении все дети находятся на полудиспансерном круглосуточном содержании, что даёт нам возможность оказать необходимую помощь, обеспечить контроль за состоянием их здоровья. Воспитанники и учащиеся получают пятиразовое полноценное сбалансированное питание; с учётом наличия у детей аллергических реакций блюда готовятся индивидуально. Проводится витаминизация пищи. Детям для питья даётся фильтрованная кипячёная вода. Согласно режиму дня, организовано трёхразовое пребывание детей на свежем воздухе, причём наши дети гуляют в периоды меньшей загазованности воздуха с учётом дождливой и снежной погоды. Проветривание помещений при открытых фрамугах осуществляется в утренние часы, когда воздух чище. Озеленение территории учреждения составляет свыше 80%, участок для прогулок прикрыт высокими кронами деревьев – это своего рода «зелёный оазис».

Важным моментом в работе начальной школы – детского сада является её взаимодействие с лечебными и научными учреждениями г. Кирова и других городов РФ. Много лет «Хрусталик» поддерживает тесные связи с Институтом глазных болезней имени Гельмгольца, Чебоксарским институтом офтальмологии, Кировской клинической офтальмологической больницей (в лице главного врача, профессора А. Д. Чупрова), детской областной больницей (в лице ведущего хирурга-офтальмолога С. П. Ленской), городским кабинетом охраны зрения (офтальмолог С. В. Усцова), детской поликлиникой № 3, городской психолого-медико-педагогической консультацией (зав. В. П. Жуковская). С 2001 г. на базе нашего учреждения проходят практику студенты факультета физической культуры ВятГГУ, защитила кандидатскую диссертацию аспирант кафедры адаптивной физической культуры ВятГГУ О. В. Анфилатова по проблеме «Методика непрерывного адаптивного физического воспитания старших дошкольников с нарушением зрения». Опыт работы начальной школы – детского сада освещала корреспондент Кировского телевидения Н. Р. Сведенцова, которая в своей программе показала необходимость подобных учреждений. Деятельность медико-педагогического коллектива начальной школы – детского сада представлена в книгах серии «Лидеры Кировской области»: «Экономика Вятского края», «Здравоохранение Вятского края», многочисленных газетных публикациях. Опыт работы нашего учреждения известен и за пределами Кировской области: в Москве, Ярославле, Тбилиси, Душанбе, Риге. Деятельность начальной школы – детского сада «Хрусталик» изучали представители Японии, Германии, Швейцарии. В начальной школе – детском саду работают высококвалифициро-

ванные педагогические и медицинские кадры: дефектологи Л. М. Гурина, Н. Н. Чепурных, Л. В. Городинская, Л. Е. Зыкина; учителя Н. А. Разина, К. И. Зорина, Л. М. Брысова, И. А. Эсаулова, Н. В. Артемьева, Л. Н. Арасланова, З. А. Чаузова, Л. Б. Ковязина; хирург-офтальмолог С. П. Ленская, м/с-ортоптистка Е. Г. Головина, старшая м/с Т. В. Скрипкина, физиотерапевт Н. Л. Вараксина.

За 32 года деятельности нашего учреждения квалифицированную педагогическую и медицинскую помощь по восстановлению зрения получили свыше 1,5 тысяч детей города и области. Начальная школа – детский сад «Хрусталик» добивается стабильно высоких результатов офтальмологического лечения детей – 98%, что способствует успешной адаптации выпускников в общеобразовательной школе. 63% наших воспитанников, имевших ЗПР, сняты с учёта. К 4-ому классу у большинства обучающихся зрение восстанавливается до 1,0. Многие дети, выпущенные в общеобразовательные школы города, продолжают получать требуемое им офтальмологическое лечение в «Хрусталике», что позволяет нам отслеживать состояние здоровья наших воспитанников и учащихся. Выпускники начальной школы – детского сада успешно учатся в школах города и области, лицеях (экономико-правовой) и гимназиях (Вятская лингвистическая, Вятская православная), юридической, медицинской, сельскохозяйственной академиях, ВГУ, МГУ.

К сожалению, современное общество обращает недостаточно внимания на нужды, страдания и чаяния детей-инвалидов. Недостаток финансовых средств не позволяет нам более полно удовлетворить потребности родителей в лечебно-оздоровительной помощи детям с ограниченными возможностями здоровья. А ведь известно, что состояние общества определяется прежде всего отношением государства к детям, инвалидам и другим уязвимым слоям.

ФОРМИРОВАНИЕ ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*В. Г. Салахутдинова
МОУ СОШ с УИОП п.г.т. Кильмезь*

Каждый из нас согласится с тем, что для того, чтобы добиться социальной стабильности, процветания в любой сфере деятельности, требуется хорошее здоровье, как ресурс успешности.

Фраза «Здоровье – ресурс успешности в любой сфере деятельности!» является ключевой в конструкции нашей методики и составляет ее отличительную особенность.

Если человек пострадает от незнания чего-либо, в том числе возможностей и ресурсов своего организма, то это создаст дополнительные препятствия на пути к успешности. Понимание этого ведет к потребности познания своего организма, созданию собственных алгоритмов его совершенствования.

На основе опыта работы и мониторинга учебного процесса в рамках общеобразовательного учреждения были выявлены следующие противоречия: между желаемым высоким уровнем здоровья учащихся и большими учебными нагрузками; между необходимостью формирования здорового образа жизни и низкой активностью участников образовательного процесса и социума, направленной на сохранение и укрепление здоровья; между особенностями работы педагога, направленной на формирование знаний, умений и навыков, и отсутствием потребности у учащихся применять валеологические знания в жизненных ситуациях.

Решение проблем связывали с повышением мотивации учащихся к здоровью и валеологической компетентности, что потребовало серьезного пересмотра арсенала педагогических средств.

Дети все разные. С целью преодоления педагогического затруднения и выбора адекватной педагогической технологии мы исходили из того, что внутренние ресурсы детей различны. Наиболее результативным и естественным выходом было использование индивидуальных мотивационных маршрутов, как способа мотивации учащихся на формировании валеологической компетентности, что связано с различными интересами, приоритетами в обучении и на конец выбором профиля.

Суть проектирования мотивационной траектории в том, что мотивация на ЗОЖ дается с опорой на приоритеты ученика, то есть если ты стремишься к определенной профессии, то тебе помимо общего здоровья понадобятся дополнительные качества. Соответственно и подбор заданий для достижения цели тоже индивидуальный. Таким образом, приоритет отдается на усиление личностно-ориентированных позиций: и на этапе мотивации, и на этапе достижения цели.

В качестве ведущей мы используем технологию проблемного обучения (И. Я. Лернер, М. И. Махмутов), так как она выводит детей на самостоятельную поисковую деятельность. Мы создаем условия, чтобы учащиеся постоянно включались в процесс решения проблем и проблемных задач развивающего характера в сочетании с систематической самостоятельной поисковой деятельностью и усвоением ими имеющихся знаний. Это, в свою очередь, заставило пересмотреть потенциал исследовательского метода в технологии обучения, который позволяет включить учащихся в максимально-самостоятельную, творчески-активную деятельность, что повышает осознанность и прочность их знаний. Наиболее существенным результатом использования проблемного обучения и исследовательского метода является появление устойчивого познавательного интереса учащихся.

Высказанные подходы заставили внести изменения в структуру учебного материала. Содержание учебного материала пришлось перестроить в соответствии с технологией модульного обучения, как наиболее полно отвечающей созданию условий для здоровьесбережения, самостоятельной познавательной деятельности школьников в индивидуальном режиме с учетом интересов учащихся и их реальных возможностей (5).

В последние два года потребовалось пересмотреть практику использования исследовательского метода в связи с ростом мотивации школьников на валеологические знания. На сегодняшний день мы остановились на методе проектов как наиболее эффективной системе формирования у школьников компетентностей разрешения валеологических проблем, а также освоения способов деятельности, сопрягающихся с коммуникативной и информационной компетентностями (3). Проект конкретизирует валеологический результат, делает его более значимым для ребенка, что наиболее полно соответствует индивидуальной мотивационной траектории.

В итоге мы остановились на следующей структуре занятий, которая с одной стороны является модульной, что обеспечивает преемственность урочных и внеурочных занятий, так как в них одинаковые подходы к организации мотивационного этапа – он реализуется в самом начале урока. С другой стороны модули несут в себе ярко выраженный индивидуальный характер, они направлены на конкретного ученика, учитывают его индивидуальные особенности, запросы – то есть реализуют на практике индивидуальную траекторию развития (4).

Проведение занятий в инновационной форме развивает креативность учащихся, позволяет привлекать их к использованию дополнительных источников информации и проводить глубокое осмысление проблем здоровьесбережения, способствует развитию познавательного интереса.

На этапе применения знаний, подведения итогов и рефлексии анализируем достижения целей урока и выявляем личную позицию ученика по отношению к полученным валеологическим знаниям, умениям и навыкам.

Обязательным элементом каждого урока являются физкультминутки. Они включают в себя комплекс упражнений на формирование осанки, комплекс упражнения для глаз, дыхательной гимнастики, точечный массаж. Кроме традиционных физкультурных пауз в нашей школе внедряется практика индивидуальных физкультминуток, которые разрабатываются учащимися в ходе проектной деятельности индивидуально для себя в соответствии со своими личностными интересами. Для нас – это оценка уровня усвоения валеологических компетенций учащимися. Для детей – это самовыражение, попытка осмыслить пути развития и укрепления своего здоровья.

Подобная организация урочной деятельности создает условия для формирования валеологической компетенции учащихся. Эффективность ее повышается при реализации внеурочной деятельности.

Систему внеклассной работы составляют:

- Организация и проведение воспитательных мероприятий.
- В течение учебного года ведутся кружки по экологии и здоровому образу жизни для учащихся младшего, среднего и старшего звена. В рамках предпрофильной подготовки ведутся элективные курсы по экологии.

Учащимся, посещающим внеклассные занятия, предлагается вести дневник «Познай себя сам», который ориентирует их на практическое применение полученных знаний (2).

- Организация проектной деятельности учащихся по проблеме формирования здорового образа жизни.

– Одним из приоритетных направлений экологического образования на сегодняшний день остается развитие учебно-исследовательской деятельности школьников.

На протяжении всего обучения в школе учащиеся занимаются исследовательской деятельностью, что развивает познавательный интерес к своему здоровью. А ведение портфолио позволяет целенаправленно отслеживать индивидуальную траекторию развития каждого учащегося.

Проведение учебных исследований с учащимися позволяет активизировать осуществление деятельности по пропаганде ЗОЖ как среди всех участников образовательного процесса, так и в социуме. Содержание данных исследований позволяет выявлять проблемы сохранения здоровья школьников и своевременно их решать.

По нашему мнению, применяемая технология не отрицает традиционный опыт работы по экологическому образованию, а дополняет и обогащает его, привнося новые элементы.

Таким образом, формирование валеологической компетенции учащихся в системе экологического образования на основе преемственности урочной и внеурочной деятельности способствует относительно безболезненному «вхождению» подростка в мир взрослых и формированию его активной жизненной позиции, позволяющей в конечном итоге стать успешной, социально-адаптированной личностью.

Литература

1. Воронина Г. А. Создание здоровьесберегающей образовательной среды как условие достижения качества образования // Интеграция институтов регионального сообщества в управлении качеством образования: материалы областной научно-практической конференции. Киров: Издательство Кировского областного ИУУ, 2002. С. 38–41.
2. Ковалько В. И. Здоровьесберегающие технологии. М.: Вако, 2004. 295 с.
3. Кучма В. Р. Приоритетные направления формирования ценности здоровья и ЗОЖ // Вестник образования. 2004. № 18. С. 35–40.
4. Смирнов Н. К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. М.: АПК и ПРО, 2002. 121 с.
5. Формирование здорового образа жизни российских подростков: Для классных руководителей 5–9 кл.: Учеб. метод. пособие / Под ред. Л. В. Баль, С. В. Барканова. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.
6. Школа здоровья и радости: Методическое пособие / Под ред. Г. А. Ворониной, Н. Н. Шаниной. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2004. 110 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЫ ПРИ ИСПРАВИТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

М. В. Созонтов

Вечерняя (сменная) СОШ при ИК №5 г. Кирово-Чепецка

Основная цель обучения предмету «Экология человека» в вечерней (сменной) СОШ при ИК №5 г. Кирово-Чепецка: воспитание у осужденных более серьезного и ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих (в том числе не только к физическому, но и нравственному).

Задачами обучения являются: расширение кругозора обучающихся по проблемам экологии человека, выработка негативного отношения к вредным привычкам, привитие интереса к здоровому образу жизни, занятиям спортом, соблюдению санитарных норм и правил личной гигиены, подготовка осужденных к здоровому образу жизни после освобождения из колонии.

Обучение ведется по девяти разделам программы (Г. А. Воронина). Программа рассчитана на 34 часа (1 час в неделю), что явно недостаточно учитывая специфику обучающихся нашего учреждения. Особое внимание уделяется изучению следующих разделов:

- Окружающая среда и здоровье;
- Личная гигиена и здоровье;
- Самовоспитание личности;
- Профилактика заболеваний;
- Организация труда и здоровье.

Учитывая тот факт, что осужденные не имеют возможности выполнять большую часть практических работ экологического содержания при изучении данного предмета в 10-х классах, мы сочли необходимым заменить их на написание творческих работ исследовательского характера. Например, «Экология и ваше здоровье», «Образ жизни и мое здоровье», «Секреты долголетия», «Самовоспитание как фактор укрепления и сохранения здоровья». Обучающимся предлагаются вопросы, рекомендуется литература, требования к написанию и оформлению исследовательской работы.

Выполняя работу, учащиеся дают мотивированную оценку экологического состояния территории ИК, своего здоровья. Анализируя заболеваемость окружающих их людей, пытаются выявить причины возникновения, а также предлагают пути решения проблемы.

При изучении темы «Твое родословное древо» особое внимание заостряется на проблемах роста наследственных заболеваний, числа ВИЧ-инфицированных, больных туберкулезом, распространению наркомании, алкоголизма (в том числе пивного), табакокурения, причинах их возникновения и роста. Совместно с обучающимися разрабатываются рекомендации по предупреждению и распространению вышеперечисленных явлений.

Творческие работы исследовательского характера проверяются учителем, рецензируются и оцениваются. В мае, на обобщающих занятиях подводятся итоги. Лучшие работы поощряются, в том числе и материально.

В образовательный процесс вводятся элементы технологии проектной деятельности. В течение года обучающиеся работали над реализацией следующих групповых проектов: «План-проект самовоспитания», «План-проект ограничения табакокурения», «План-проект восстановления и улучшения памяти».

В конечном итоге после завершения курса обучения по экологии человека у обучающихся формируется более ответственное отношение к своему здоровью и здоровью окружающих. В результате уменьшается заболеваемость, растёт посещаемость занятий, повышается качество знаний. У обучающихся появляется стремление к здоровому образу жизни после освобождения из мест заключения. «Нам лучше сюда не попадать – жизнь штука серьезная и относится к ней нужно ответственно» – так говорят осужденные.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ ЗРЕНИЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ

*И. А. Чигарских
МОУ СОШ № 70, Киров*

В последние годы возросло внимание к проблеме здоровья школьников. Грамотное решение этой задачи позволяет сохранить здоровье педагогов и воспитание культуры здоровья у школьников. Достигается это с помощью технологий, которые использует здоровьесберегающая педагогика.

Одна из самых частых патологий у школьников – нарушение остроты зрения. Близорукость занимает ведущее место в этой патологии и является одной из причин ограничений в выборе профессии. Процент детей с близорукостью увеличивается к концу обучения в школе. Охрана зрения должна быть направлена не только на предупреждение близорукости, но и на предупреждение её прогрессирования.

Причинами, приводящими к нарушению зрения, могут стать: недостаточная освещенность классов, плохой воздух школьных помещений, неправильная форма и величина школьных столов, перегрузка учебными занятиями.

В школу всё активнее входит компьютеризация, создающая дополнительную нагрузку на зрение. Работа детей с видеодисплеем сопровождается выраженным воздействием на зрение. Работающие испытывают неприятные ощущения, определяемые как проявление астенопии – функциональных нарушений, сопровождающихся неприятными ощущениями в области глаз (резь, жжение, чувство «песка», покраснение глаз и др.), возникающих после напряжённой зрительной работы. Жалобы отдельных школьников на резь в глазах часто связаны с напряжением зрения на уроках технологии (вышивка, вязание, шитьё, черчение и др.).

Если учитель своевременно обратит внимание на эти проявления у своих воспитанников, особенно тех, кто безответственно относится к своему здоровью, беспечных, с низким уровнем культуры и интеллекта, живущих в неблагополучных семьях и т. п., он поможет им уберечься от развития в последующем многих тяжёлых заболеваний. Здоровьесберегающая технология может быть

организационная (создаёт условия) и педагогическая (воздействие учителя на информационном уровне).

Эффективность экологической среды школьника зависит от нескольких аспектов. Воспитательный аспект – формирование у школьников привычки заботиться о своём зрении; формирование чувства личной ответственности за своё здоровье и его дальнейшее изменение. Учебно-информационные аспекты проблемы решаются путём включения в содержание школьных учебных предметов задач, примеров, упражнений, связанных с тематикой здоровья, в частности с гигиеной зрения. Тогда ежедневные практические занятия окажутся подкреплёнными научно-методическими обоснованиями, что усилит эффективность их воздействия.

Создавая на уроках технологии здоровьесберегающую среду, акцентирую внимание школьников на знания по экологии сохранения зрения. Во время объяснения основного содержания темы на уроке предлагаются дополнительные сведения по сохранению зрения школьников, начинающих сознательно относиться к своему здоровью.

В тематическом планировании при формировании знаний по сохранению зрительного потенциала предлагаются следующие дополнительные сведения и основное содержание занятий на уроках технологии в 5 классе.

В теме «Кулинария» включены вопросы: о безопасности приёмов приготовления пищи и работе с горячими жидкостями с целью предотвращения травмы глаз; правила приготовления салатов из овощей, содержащих жирорастворимый витамин А; влияние фитонцидов лука на слёзоотделение как способ очищения слёзных каналов глаз; безопасные приёмы работы с колющим и режущим кухонным инструментом во избежание травм глаз; влияние цветовой гаммы на положительное восприятие глазом готового блюда; интересное слово «глазунья»; использование чайной заварки для промывания глаз и предотвращения воспалительных процессов; влияние избыточного потребления кофе на повышение внутриглазного давления; использование столовых приборов по назначению, правила пользования вилками и шпательками для канапе для предотвращения травмы глаз; умение приготовить блюда впрок из черники, влияющей на сохранение зрительного потенциала; безопасное использование санитарных чистящих средств при уборке на кухне, негативное влияние спреев на органы зрения.

В теме «Материаловедение» рассматриваются проблемы: использования натуральной хлопковой ваты для ухода за глазами, правильное использование лупы при исследовании волокон ткани; влияния загрязняющих производственных факторов на органы зрения работников текстильного производства.

В теме «Машиноведение» включены вопросы о предупреждении травматизма и овладении навыками снятия напряжения зрительного анализатора, особенно у учащихся, которые носят очки.

В теме «Рукоделие» обращается внимание на: правила техники безопасного применения ножниц как опасного для глаз колюще-режущего инструмента; особенности профессии вышивальщицы – зрительное напряжение, повышенная утомляемость глаз; выработку умений во время вышивания делать зри-

тельную паузу; правила техники безопасности при переводе рисунка на ткань (соблюдение чистоты рук при работе с копиркой); аутотренинг для глаз; правила выполнения техники безопасного труда при работе с ручной иглой во избежание травмы глаз (остриё иглы должно всегда быть направлено в сторону вышивальщицы); развитие глазомера во время шитья.

В теме «Конструирование» рассматриваются вопросы: о местном освещении при чертёжных работах с учетом напряжения зрительного анализатора; рациональных зрельесберегающих приёмах при выполнении различных линий чертежа; зрительном восприятии оптимально выбранного масштаба 1:4 и 1:2.

В теме «Швейное дело» рассказывается о профессиях, связанные с большой зрительной нагрузкой; выборе способа обработки ткани с учётом зрительного потенциала; экологичности обмеловки мылом (влияние меловой пыли на глаза); отработке приёмов снятия зрительного утомления во время шитья; формировании глазомера как средства экономии зрительных усилий (тесте на глазомер); возможном негативном воздействии горячего пара на глаза при проведении утюжильных работ; оборудовании рабочих мест с применением дополнительного освещения лампы дневного света.

В теме «Эстетика и экология жилища» обращаю внимание учеников на влияние: цветовой гаммы интерьера на состояние глаз; профессию дизайнер интерьера, которая связана с работой на компьютере; профилактику компьютерного зрительного синдрома.

Проведено сравнение результатов теста оценки риска нарушения зрения у учеников 5-х классов на начало и конец года.

Ученикам и родителям было предложено оценить риск нарушения их зрения по 9 признакам в начале и в конце года:

- нередко читает лёжа;
- нередко читает при плохом освещении;
- больше часа в день проводит за компьютером;
- больше 2 часов в день проводит у телевизора;
- читает, пишет, уткнувшись носом в текст;
- у родителей плохое зрение, носят очки;
- неправильно питается (недостаток витамина А);
- имеется тенденция повышенного артериального или внутричерепного давления;
- беспечно относится к гигиене зрения, не следит за утомлением глаз.

Каждый признак оценивался от 0 до 2 баллов: 0 – признак не выражен (отсутствует); 1 – признак слабо выражен или проявляется редко; 2 – признак явно выражен или проявляется постоянно. В результате на начало учебного года в тесте было 50–80% признаков явно выраженных или проявляющихся постоянно, в конце учебного года эти показатели уменьшились до 15–45%. Возрос процент невыраженных признаков с 5 до 45%. Ученики получили и усвоили знания о здоровьесбережении зрения на уроках, стали более осознанно и ответственно относиться к своему здоровью.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ НОВОГО БАЗИСНОГО УЧЕБНОГО ПЛАНА

О. В. Поздина

МОУ СОШ п. Юбилейный Котельничского района, Yubileinaya_shc@mail.ru

Изменения, которые происходят в современном обществе, требуют корректировки содержательных, методических и технологических аспектов образования. Задача современного образования – формирование таких качеств личности как способность к творческому мышлению, самостоятельность в принятии решений, инициативность. В связи с этим в новом базисном учебном плане появился новый предмет – основы проектной деятельности, способствующий формированию у детей умений самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей.

К сожалению, в связи с введением новых предметов и изменением количества часов из школы уходит экология как самостоятельный предмет. Кроме того, в связи с новой системой оплаты труда во многих школах ограничено и дополнительное образование. Подобные изменения наводят на мысль о том, что осуществление непрерывного экологического образования, сложившегося в школах, может стать проблемой.

Одним из путей решения может служить интеграция экологических знаний и умений в предмет основы проектной деятельности (ОПД).

В нашей школе ОПД преподается второй год. В прошлом учебном году он был введен в 5, 9, 10, 11 классах. В этом году – добавлен в учебный план и 6 класса. Причем если 5,6 классы изучают основы проектирования, то итоговой работой 9-классников должен быть простейший информационный проект, показывающий степень овладения учащимися умениями работать с источниками информации, ставить цель и задачи своей работы. А учащиеся 10 и 11 классов должны разработать проект полностью, реализовать и защитить его на итоговой конференции.

В начале учебного года старшеклассники могут сами определить предмет, руководителя и тему проекта. Чаще всего школьники выбирают реферативно-исследовательские проекты, предполагающие анализ источников информации по теме, разработку и проведение исследовательской работы. Второй год около 50% старшеклассников выбирают химию в качестве предмета для выполнения проекта. Система внеклассной экологической работы, опыт исследовательской деятельности по экологии в младшем и основном звене готовят благоприятную почву для того, чтобы большинство проектов имели под собой экологическую основу. Так в 2006–2007 уч. г. были выбраны следующие темы: «Анализ качества молока в условиях школьной химической лаборатории», «Выращивание растений методом гидропоники»; в 2007–2008 к ним добавились: «Экологическое состояние природных вод», «Экологические разочарования продуктами питания». И «химические» темы включают в себя экологиче-

скую составляющую. Так при написании проекта «Химия в обычных предметах: электрическая лампа» ученики заинтересовались способами утилизации ламп, степенью влияния на окружающую среду производств, изготавливающих электролампы и их составляющие. Так как в школе большое внимание уделяется проблеме сохранения и укрепления здоровья детей, то в работу «Обнаружение продуктов обмена на коже человека» решили включить исследования, позволяющие показать наличие продуктов обмена в разное время (до и после уроков, после уроков физкультуры, перед школьным завтраком и т. д.). В проекте «Ферменты» начат эксперимент по изучению влияния загрязнителей на скорость ферментативных реакций.

Проектная деятельность под руководством учителя биологии также строится на экологической основе. Так в этом году закончилась реализация проекта по созданию на пришкольном участке альпийской горки. Наши выпускники подарили школе прекрасно выполненную горку с мини-водоемом, окруженную самодельными вазонами.

В прошлом учебном году вызвал большой интерес проект «Мальчики и девочки – два разных мира?», посвященный изучению гендерных особенностей, выполненный выпускниками по методической теме школы.

При работе в режиме проектной деятельности важно, чтобы учащиеся не замыкались в рамках своей темы, а информировали о своей работе как можно больше учащихся. С этой целью на занятиях ОПД школьники выступают с краткими отчетами о промежуточных результатах работы, в мае проводится конференция старшеклассников. На ней учащиеся 11 класса защищают выполненные проекты, а десятиклассники проводят предзащиту своих работ. На конференцию приглашаются педагоги, учащиеся 9 класса, школьники основного звена, занимающиеся исследовательской деятельностью. Информация, полученная в результате таких работ, выполненные для защиты презентации широко используются на уроках и во внеурочной деятельности с обязательным указанием автора работы.

Наиболее удачные проекты принимают участие в конкурсах, научных конференциях. Так авторы проекта «Мальчики и девочки – два разных мира?» получили благодарственное письмо на X Региональном конгрессе молодых исследователей «Шаг в будущее», а работа «Горное чудо на пришкольном участке» приняла участие в областном конкурсе природоохранных проектов.

Таким образом, экологическое образование старших школьников можно осуществлять через интеграцию экологической составляющей практически во все предметы учебного плана. Тем более что в выборе тем проектов, особенно для учителей биологии и химии, отличным помощником является пособие «Школьный экологический мониторинг» под ред. Т. Я. Ашихминой. Конечно, выполнение исследовательских работ в рамках проектной деятельности требует реактивов и некоторого оборудования, не имеющих в школьной химической лаборатории. Поэтому приходится пополнять материально-техническую базу кабинета, работать над адаптацией имеющихся методик.

МЕТОД ПРОЕКТОВ – ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, РЕАЛИЗУЮЩАЯ КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ

В. Т. Осиповых

МОУ СОШ п. Октябрьский Мурашинского района Кировской области

Экология – предмет, на котором осуществляется формирование нового планетарного мышления, чувства причастности и ответственности за судьбу планеты, родного уголка. Научить, как принимать решения в экологических ситуациях, просчитывать последствия можно в процессе проектной деятельности, реализующий компетентно-ориентированный подход в обучении экологии.

К сожалению, большинство учебных проектов выполняются в настоящее время в рамках внеклассной и внеурочной деятельности, что требует от учителя и учащихся дополнительного увеличения нагрузки. Наиболее ценными являются такие проекты, работа над которыми ведется в рамках урока. В рамках урока на проектную деятельность можно выделить отдельный модуль.

Особое значение в реализации модуля имеет такая форма групповой работы, участниками которой является весь класс. От учителя, ставящего перед собой задачу создать в классе учебное сообщество, требуется принципиальная смена педагогической позиции: с одной стороны не давать в готовом виде ни правил работы, ни образца результата, с другой – помогать детям выдвигать предложения, слышать мнения друг друга и учитывать разные точки зрения при построении собственного действия.

Например, в 11 классе в курсе экологии модуль «Окружающая среда и здоровье» был выделен на проектную деятельность. Модуль состоял из 9 уроков: 1. Последовательность хода исследовательской работы; 2. Обоснование актуальности выбора темы и постановка проблемы; 3–4 Сбор информации по проблеме исследования; 5. Определение структуры работы и оформление результатов; 6–7. Описание этапов проекта и подведение итогов; 8. Защита проекта; 9. Оценка результатов и процесса проектной деятельности.

Проект был комплексным, поэтому защита осуществлялась на интегрированном уроке экологии и информатики. Тема проекта «Окружающая среда и здоровье».

Учебные предметы: экология, химия, биология, история, информатика, социология. Возраст школьников: 16–17 лет (11 класс).

Оборудование: компьютер, фотоаппарат, принтер, сканер.

Цель проекта: определить влияние загрязнений окружающей среды на здоровье человека.

Задачи: 1. Научить учащихся самостоятельному поиску необходимой информации с использованием различных источников (компьютерных баз данных, библиотек, справочников.) 2. Проводить социологический опрос. 3. Анализировать экологическую ситуацию по теме проекта. 4. Освоить компьютерные технологии. 5. Научить учащихся обмениваться информацией, поддерживать разговор, уметь изложить свою тему и развить ее. 6. Научить учащихся

работать индивидуально, в парах, в группах. 7. Сформировать мнение о бережном отношении к родному краю, к окружающей среде. 8. Научить анализу и оценке собственных творческих и деловых возможностей. 9. Освоить новую технологию проектной деятельности.

Срок выполнения проекта: 9 уроков и самостоятельная работа в медиатеке. Обоснование актуальности выбранной темы проекта.

Человек на протяжении веков стремится не приспособиться к природной среде, а сделать ее удобной для своего существования. Любая деятельность человека оказывает влияние на окружающую среду. А ухудшение состояния биосферы опасно для всех живых существ, в том числе и для человека. Всестороннее изучение человека, его взаимоотношений с окружающим миром привели к пониманию, что здоровье – это не только отсутствие болезней, но и физическое, психическое и социальное благополучие человека; здоровье – это капитал, данный нам не только природой от рождения, но и теми условиями, в которых мы живем.

Поэтому в проекте рассмотрели, как влияют на здоровье загрязнения биосферы; какова взаимосвязь между погодой и самочувствием человека; как взаимосвязаны питание и здоровье; как влияет ландшафт на самочувствие человека.

Работа над проектом предлагает изучение широкого круга вопросов, самостоятельный анализ выдвинутых проблем для нашего поселка.

При работе над проектом были созданы творческие группы: по изучению влияния химических загрязнений атмосферы на здоровье человека; по изучению влияния шума на здоровье человека; по изучению влияния биологического загрязнения на здоровье человека; по изучению влияния погодных условий на здоровье человека; по изучению влияния ландшафта на здоровье человека; по изучению влияния питания на здоровье человека.

Итогом работы явились следующие проекты как составные части общего проекта: Атмосфера и ее враги. Что лучше? Шум или тишина. Палочка Коха шагает по Европе. Погода и самочувствие человека. Колыбель жизни и пульс Вселенной.

Помимо всего изложенного выше, проектная деятельность имеет еще одно важное значение: при выполнении проекта осуществляется формирование ключевых компетентностей: рефлексивной, технологической, коммуникативной, учебно-исследовательской, информационной и социальной.

В проектной деятельности формируется и «откладывается про запас» опыт ребенка «быть личностью» – личностный опыт, т. е. опыт осмысленного и рефлексированного поведения в мире. Внутренним результатом проектной деятельности для ребенка является накопление смыслов, оценок, отношений, определенное поведение.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В ДОШКОЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ

Р. Г. Зверева, И. В. Шаброва

*МДОУ детский сад общеразвивающего вида № 4 «Аленький цветочек»,
г. Вятские Поляны Кировской области*

Муниципальное дошкольное образовательное учреждение детский сад общеразвивающего вида № 4 «Аленький цветочек» г. Вятские Поляны Кировской области расположен в центре города, неподалеку от набережной реки Вятка и живописных лесных массивов. Общая территория составляет 1 га. Экологическую опасность для ДОУ представляет соседство с машиностроительным заводом. Кроме всего прочего, даже географическое положение детского сада создает благоприятные условия для становления в ДОУ целенаправленной, углубленной работы по решению проблем экологического воспитания детей и их родителей. Повернуться лицом к этим вопросам, «заболеть» ими, способствовало и осознание педагогическим коллективом важности и актуальности проблем экологии, важности в плане воспитания дошкольников.

Дошкольный возраст – самоценный этап в развитии экологической культуры личности. В этом возрасте ребенок начинает выделять себя из окружающей среды, развивается эмоционально-ценностное отношение к окружающему, формируются основы нравственно-экологических позиций личности, которые проявляются во взаимодействиях ребенка с природой, в осознании неразрывности с ней. Благодаря этому возможно формирование активности детей в решении некоторых экологических проблем.

Преследуя цель экологического образования дошкольников – становления у детей научно-познавательного, эмоционально-нравственного, практически-деятельного отношения к окружающей среде и к своему здоровью, коллектив ДОУ выработал свою систему экологического образования в детском саду.

Мы успешно решаем целый комплекс задач благодаря созданию таких условий как:

1. Совершенствование эколого-воспитательной среды, в том числе предметно-развивающей в самом здании ДОУ, включает: экологический центр (зеленая комната, центр воды и песка, живой уголок, мини-музей) с наглядно-дидактическими пособиями: модели климатических зон, коллекции, развивающие и дидактические игры, глобусы и карты, экологический паспорт ДОУ, паспорт экологической тропы, паспорт растений и животных, видео материалы; фито-бар, мини-исследовательские лаборатории, огород «Круглый год». Составляющие среды прилегающей территории таковы: огород овощных культур, мини-экосистема леса, «Птичий столб», экологическая тропа, альпийская горка, исследовательский бассейн, цветники, кустарниковая аллея.

2. Совершенствование форм и методов работы с детьми.

Педагоги ориентируют ребенка на стремление решать возникающие проблемы самостоятельно, следующими путями:

– Ребенок – соучастник творческого процесса другого человека (сверстника или взрослого).

– Осуществление моральной и информационной поддержки, предоставление соответствующей предметной среды.

– Знакомство ребенка с видеосюжетами, сказками, мифами, легендами, в которых герои добиваются успеха за счет творческого решения возникающих проблем, учат не бояться препятствий и ошибок.

Знания и навыки, которые формируют основы экологической культуры дошкольника, наши дети приобретают:

1. В ходе трудового, бытового процессов. Например, в течение всего весенне-летне-осеннего периода выполняется большая работа по благоустройству территории детского сада. Проводятся совместные «трудовые десанты» детей и взрослых, направленные на изменение окружающего ландшафта: оформляются цветники, клумбы, высаживаются декоративные растения, делается подрезка кустарников, собирается мусор, в том числе на берегу р. Вятка. Проводимая работа направлена не только на поддержание чистоты в районе, но и на привлечение внимания детей, родителей и населения близлежащих домов к вопросам охраны окружающей среды.

2. В ходе продуктивной деятельности по изобретению нового использования вышедших из употребления объектов. В ДОУ организуются традиционные выставки творческих работ детей, родителей, педагогов.

3. В процессе наблюдений, где у детей формируются умения ориентироваться в процессах разрушения, развития и восстановления. В ДОУ разработана система работы на экологической тропе, включающая такие формы, методы и приемы, как дидактические, подвижные, словесные игры, игры – импровизации, использование художественного слова, узнавание естественных шумов природы, проблемные вопросы, путаницы. Разработана технология наблюдений за объектами природы и вне экологической тропы, сюда широко включаются игровые проблемные ситуации, которые ставят детей перед выбором оценочного суждения и поведенческой реакции. На территории ДОУ имеются также интересные объекты для наблюдений, как «Птичий столб», он позволяет круглогодично привлекать к себе птиц и не только наблюдать за их повадками, но и осуществлять подкормку в холодный период года. Для ознакомления детей с растительным миром леса, стали подсаживать разнообразные лесные растения (деревья, травы, ягоды). Созданная таким образом мини-экосистема леса – следующий объект наблюдений. Мы учим детей не нарушать складывающуюся лесную экосистему, не проводим никаких работ: не собираем осенью листву, не рвем цветущие растения и т. д. Это место служит уголком нетронутой природы.

4. Посредством актуального и инновационного метода – организации опытно-экспериментальной и исследовательской деятельности, как в мини-лаборатории ДОУ, так и в групповых ячейках, где вместе с детьми разбиваем «Огород на окне», ведутся эксперименты по выращиванию овощей, а также в исследовательском мини-водоеме, установленном на территории ДОУ.

Для эффективности исследовательской деятельности детей педагогами ДОУ разработаны и изготовлены карточки, с помощью их дети в полной мере

осознают себя «учеными». Руководствуясь картами, опыты проводятся последовательно и виден предполагаемый результат. В центре «Воды и песка» в распоряжении воспитателей имеются подборки конспектов для более увлекательного проведения экспериментов.

Инновационным элементом в системе экологического образования в ДОУ мы считаем и создание интегрированной модели образовательного пространства с учетом основных целевых установок комплексной программы «Радуга» Т. Н. Дороновой, парциальных программ «Наш дом – природа» Н. А. Рыжовой, «Природа и художник» Т. А. Копцевой. Укрепление межпредметных связей способствует всестороннему развитию ребенка.

Мы гордимся нашими выпускниками. Они осваивают программное содержание по разным направлениям, более чем на 90%, отличаются высоким уровнем познавательной активности, развитым чувством ответственности за судьбу природы. Таким образом, мы стремимся реализовать нашу концепцию: «Детский сад – эталон экологической культуры».

Литература

1. Рыжова Н. А. Экологическое воспитание в детском саду. М.: Изд. Дом «Карпуз», 2001. 432 с.
2. Дерябо С. Д., Ясвин В. А. Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону, 1996.
3. Доронова Т. Н., Гербова В. В., Гризик Т. И. Радуга. М., 1994. Дошкольная педагогика. М., 1962.
4. Зверев И. Д. Экологическое образование и воспитание: узловые вопросы // Экологическое образование: концепции и технологии. М.: Перемена, 1996.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Л. И. Остапчук

*МОУ «Лянторская средняя общеобразовательная школа № 6»
Сургутский район, Тюменская область, predmet@lyntor.wsnnet.ru*

В законе «Об охране окружающей среды» (10.01.2002 г.) среди основных положений выделяется «научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды» и «...организация и развитие системы экологического образования и воспитания, и формирование экологической культуры».

Экологическое образование должно начинаться с самого раннего детства. Именно в эту пору следует закладывать нравственные основы, развивать чувство прекрасного, умение видеть красоту природы, формировать принципы взаимоотношений человека и природы на примере изучения своей местности. Главную роль в формировании высокой экологической культуры играет экологическое образование и воспитание подрастающего поколения. Важно использовать любые педагогические и дидактические возможности, чтобы подрастающий ребенок понял и принял новые ценностные ориентиры, смысловые уста-

новки, создал для себя новый образ человека в противовес человеку – потребителю, человека гуманного по отношению к самому себе и природе.

Опираясь на опыт работы с младшими школьниками, была разработана комплексная программа по экологическому воспитанию учащихся начальной школы.

В качестве основных направлений были определены:

- Экологическое – формирование природосообразных представлений и установок учащихся к природе;
- Валеологическое – формирование устойчивых представлений о здоровом образе жизни и грамотном отдыхе;
- Краеведческо-этнографическое – формирование представлений о взаимодействии с окружающей природой и людьми на основе изучения опыта коренных этносов.

Цель программы – способствовать формированию экологической культуры и оздоровление младших школьников.

Задачи:

- Предоставить ученику начальной школы возможность самоутверждения в наиболее значимых для него сферах деятельности, где в максимальной степени раскрываются его индивидуальные качества и способности.
- Осуществлять экологическое и этнографическое воспитание на основе учета возрастных особенностей учащихся.
- Развивать умения и навыки интеллектуального характера, необходимые для осуществления учащимися своих гражданских прав, умение осмысливать и понимать явления природы.

Теоретические основы экологических знаний (образовательный аспект) рассматриваются на уроках «Окружающий мир», «Природоведение», «Краеведение» (Учебник «Экология для младших школьников» 1–4 классы под ред. Г. Н. Гребенюк, Ханты-Мансийск, 2005 г)[2].

Воспитательный и оздоровительный аспект программы реализуется с учетом возрастных особенностей учащихся младшего школьного возраста и основан на потребности познания окружающего мира.

Комплексное экологическое образование и воспитание предусматривает вовлечение учащихся в различные виды учебно-воспитательной деятельности. Связано это с тем, что каждая форма стимулирует разные виды познавательной деятельности учащихся.

Особенностью программы является поэтапное овладение учащимися экологическими знаниями и умениями от первого класса к четвертому.

Блоки экологической программы:

Где мы живем? Проект «Город, в котором я хотел бы жить». Экскурсии: «Я в городе», «Природа в городе». «Город опасный и безопасный». Экскурсия по изучению водоемов. Проект «Строим город Экоград».

Разнообразие растительного и животного мира ХМАО. Изучение художественных произведений местных авторов. Экскурсия в краеведческий музей. Конкурс загадок. Экологический марафон. День царя Берендея.

Сезонные изменения в природе. Экскурсии: «Осенний листопад», «Природа зимой», «Изменения в природе весной». Составление гербария осенних листьев. Ведения дневника наблюдений за природой. Праздник «День Лесного Робинзона», «День весны». Путешествие по экологической тропе.

Человек и его здоровье в условия ХМАО. Тест «Я и мое здоровье». Классный час «Как быть здоровым на Севере». Проведение физкультминуток. Проект «В здоровом теле – здоровый дух».

Младший школьный возраст является начальным этапом вхождения в проектную деятельность, закладывающим фундамент для дальнейшего образования. Содержание проектной деятельности формируется путем отбора доступного материала.

Основной принцип проектного метода гласит, что исходным пунктом обучения должны служить детские интересы сегодняшнего дня. Большое педагогическое значение имеет место, отводимое принципу самостоятельности и от всего сердца выполняемой работе ученика. Искать надо сердцем, самого главного глазами не увидишь. Предлагаемые проекты вводят малышей в игровую ситуацию и могут быть использованы с учетом особенностей окружающей природной среды [3].

Проект «Жалобная книга природы». Цель проекта – записать в книгу жалобы, поступающие от растений и животных, обитающих на определенной территории. Предварительно провидится прогулка-путешествие. Чтобы понаблюдать за состоянием окружающей среды, участнику проекта предстоит узнать побольше об этом животном или растении. Рассказ начинается с описания автором жалобы и пишется от имени животного или растения. На втором этапе проекта учащиеся обсуждают жалобы, которые сопровождаются рисунками.

Экологический проект «Строим город Экоград». Проект представляет собой длительную игру-программу экологического воспитания младших школьников, акцентирующим внимание на социальной среде, экологии города.

Проект имеет три этапа (1, 2, 3 классы), соответственно которым усложняется содержание игры.

Цель: воспитание экологической культуры младшего школьника в процессе освоения социальной городской среды.

Тематические блоки отражают три основные направления – взаимодействие ребенка с самим собой, с людьми и средой в целом. Учащимся были предложены следующие темы: «Экоград начинается в классе», «Экоград начинается дома», «Экоград начинается с меня», «Как помочь моему городу стать Экоградом»[1].

Итогом проектной деятельности младших школьников стал научно – исследовательский проект «Осторожно – шум!», который был успешно представлен в рамках программы «Шаг в будущее» на районной экологической конференции.

Таким образом, можно говорить, что проектная технология соответствует целям и задачам современного образования, среди которых можно назвать подготовку школьников к познанию законов природы.

Литература

1. Гребенюк Г. Н., Кискаев И. А. Внеклассная работа по экологическому воспитанию школьников. Ханты-Мансийск, 2005.
2. Гребенюк Г. Н. Экология для младших школьников 1–4 классы. Ханты-Мансийск, 2005.
3. Матяш Н. В., Симоненко В. Д. Проектная деятельность младших школьников. М.: Вентана-Граф, 2002.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПОЗНАВАТЕЛЬНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Н. Е. Матюшова

*МОУ СОШ п. Юбилейный Котельничского района,
Yubileinaya_shc@mail.ru*

Интерес к познанию природы и бережное отношение к ней появляются в процессе ежедневного общения с природой, поэтому мы ведём кружок «Экология младшего школьника» с 1 класса. Сама образовательная программа «Школа 2100», по которой мы работаем с 2004 г., имеет высокую школьную мотивацию и познавательную активность. Эта – программа развивающего обучения. Она содержит в себе большие потенциальные возможности как для формирования познавательных интересов, так и для формирования мировоззрения младших школьников. Поэтому мы работаем над формированием экологических представлений и понятий у детей через познавательно-исследовательскую деятельность.

В начальной школе выделяют следующие виды исследований: по количеству участников: индивидуальные (самостоятельные), групповые, коллективные; по месту проведения: урочные, внеурочные; по времени: кратковременные или долговременные; по теме: предметные, свободные.

В 1-ом классе большое внимание уделяется пропедевтической работе. Для этого необходимо использовать занимательный материал, который развивает познавательную активность, наблюдательность, внимание, память, мышление, творческое воображение. Но занимательность не должна превращаться в развлечение. Поэтому надо заранее планировать где, как и с какой целью следует привлечь средства занимательности. Для этого используются загадки, игры, экологические сказки, кроссворды и ребусы, информацию из Книги рекордов Гиннеса, проводятся экскурсии, наблюдения, предполагающие кратковременные исследования. Например: разгадай ребус на темы «Звери», «Птицы»; экологические знаки. (Перед вами экологические знаки. Подумайте, что же означает каждый знак. Подберите к нему название из предложенных на доске.); игры «Караси и щуки» – Знаете ли вы такую пословицу: «На то и щука в воде, чтобы карась не дремал?» (Ответы детей, учитель дополняет. Узнают, что щуки – подводные санитары.) Играющие делятся на «Карасей» и «Щуку»; дидактические игры «Узнай кустарник» (дерево, цветок); игра «Хорошо или плохо?» Задается вопрос: Хорошо или плохо нарвать большой букет ландышей, рома-

шек? Дети отвечают хорошо или плохо и делают выводы; сделать гербарий листочков деревьев или кустарников, лекарственных трав, сорняков (на выбор). Для этого предоставлено широкое поле деятельности.

Ученики любят экскурсии в природу. Поэтому мы решили проложить экологическую тропу в окрестностях нашего поселка. На этой тропе имеется несколько станций: Деревья, Речушка, Грибы, Муравейники.

Дважды в год – весной и осенью мы проходим по экологической тропе, узнавая что-то новое, отыскивая взглядом уже знакомое. Итогом наших экскурсий, как правило, становится праздник на природе «Живи, шуми и радуй нас своей красотой, могучий лес!».

Во 2-ом классе в воспитании экологической культуры уделяются большое значение сказкам, в которых отражено бережное отношение народа к природе. Для этого используются произведения таких известных авторов, как М. Пришвин, Е. Чарушин, В. Бианки Н. Сладков. Дети с удовольствием слушают, рассказывают, обыгрывают и пишут экологические сказки: «Красавица елочка», «Обида леса», «Лесная сказка», «Улов», «Чистая речка Водяного». Также использую познавательные задания и вопросы: а) Сочинения на заданную тему – («Встретились еж с белкой и разговорились...»; «Выглянул подснежник из-под снега, огляделся и подумал...»; «В новогоднюю ночь разговорились шишки на елке...»). б) Подумай и объясни: Подорожник получил свое название за то, что растет вдоль дорог или прямо на дорожках. Почему он «облюбовал» себе такие многолюдные места? У клеста нос наперекос. А зачем он такой? Муху им не поймаешь, зернышко с земли не склюешь. Однако, клест доволен своим клювом. Что же в нем хорошего?

в) Что произойдет, если... 1. Человек срубит все деревья в лесу? 2. Люди будут мыть автомобили в водоеме? 3. «Горе – туристы» пришли в лес?

Все эти задания ставят ребенка в положение маленького, но настоящего исследователя. А дополнительную информацию о проблеме он может найти в рекомендованной педагогом или библиотекарем литературой.

В 3-ем классе учащиеся уже проводят исследовательские работы. В качестве примера рассмотрим один из вариантов применения коллективной исследовательской деятельности учащихся по теме «Лес полон чудес!». Цель работы: содействовать активизации познавательного интереса учащихся для формирования экологической культуры. Далее была составлена программа действий и определены задачи. Каждый учащийся выполнял определенное задание. После выполнения все ответы обсуждались, дополнялись. Был подведен итог. С этой работой выступили перед родителями. После коллективной исследовательской работы были выполнены индивидуальные на темы: «Экологический паспорт кабинета 3 класса», «Влияние табачного дыма на рост и развитие проростков гороха». Родители и старшеклассники помогли подготовить презентацию к работам. Ребята рассказали свои исследования на школьной и районной экологической конференциях.

В 4-ом классе планируются продолжить организацию исследовательской деятельности, ориентируясь на интересы учеников. Это могут быть как групповые, так и индивидуальные исследования. Считаем, что учащиеся способны

большую часть выполнить самостоятельно или с помощью родителей. Возможные темы исследований: Мое дерево. Экологически чистая квартира. Наш пришкольный участок сегодня и завтра. Как вырастить цветок и др.

Таким образом, исследовательская деятельность является эффективным средством для развития личности ребенка.

Литература

1. Аркадьева А. В. Исследовательская деятельность младших школьников. // Начальная школа плюс До и После. 2005. № 2. С. 8–11.
2. Лысов А. А., Лысова О. А. Каким должно быть современное экологическое образование и воспитание? // Начальная школа плюс До и После. 2005. № 12. С. 14–16.
3. Семенова Н. А. Исследовательская деятельность учащихся. // Начальная школа. 2006. № 2. С. 45–49.

СОЗДАНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ДЕТСКОМ САДУ КОМПЕНСИРУЮЩЕГО ВИДА № 1 «РУЧЕЕК» В РАМКАХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТА «КУЛЬТУРА ЗДОРОВЬЯ ДОШКОЛЬНИКОВ»

Т. Г. Канашенок, Е. В. Медведева

МДОУ детский сад компенсирующего вида № 1 «Ручеек»

«Здоровье – не все, но все без здоровья – ничто» – сказал Сократ.

Это высказывание особенно актуально в наше время, когда число здоровых дошкольников стремительно сокращается в связи с ухудшением экологической и демографической ситуации. В дошкольном образовании на первый план выдвигаются следующие задачи: в связи с ростом заболеваемости дошкольников по всем классам болезней особое внимание уделить формированию у них культуры здоровья как составляющей экологической культуры человека и профилактики заболеваний через влияние природных факторов на организм детей [1, 2, 6].

В экспериментальном проекте «Культура здоровья дошкольников», над которым коллектив детского сада работал в течение 5-ти лет, уделяется внимание влиянию окружающей среды на здоровье воспитанников. Научным руководителем эксперимента является кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин ВятГГУ Воронина Галина Андреевна. Работа по проекту включает в себя два основных блока: оздоровительно-профилактическая работа и познавательная деятельность по культуре здоровья.

Рассмотрим 1 блок. Оздоровительно-профилактическая работа предусматривает:

1) углубленную диагностику уровня здоровья и физического развития детей, которая включает в себя определение потенциала сердечно-сосудистой и дыхательной систем, коэффициента выносливости, степени гармоничности развития и уровня физической подготовленности каждого ребенка;

2) создание здоровьесберегающей среды: в ДОУ имеется: зимний сад, лимонарий, уголки живой природы в группах, лечебно-профилактический ком-

плекс «сауна-бассейн», дорожки закаливания, кабинет культуры здоровья, сенсорная комната, физкультурный зал с современным оборудованием, музыкальный зал, кабинеты физиотерапии, массажа, охраны зрения, кабинеты тифлопедагогов. На участке детского сада большую площадь занимают цветники, огород, экспериментально-опытный участок с лекарственными травами и кустарниками, «зеленые уголки уединения»;

3) круглогодичное оздоровление детей по схеме, разработанной Кировским врачом-педиатром, кандидатом медицинских наук М. Р. Гвозденко, включающую в себя закаливание природными факторами, гомеопатический комплекс, а также адаптивную гимнастику, гимнастику Воробьева, которые восстанавливают иммунную, эндокринную и нервную системы организма, способствуют нормализации обмена веществ и поднятию жизненного тонуса;

4) повышение неспецифической резистентности организма ребенка через массаж, физиотерапию, витаминотерапию, фитотерапию, предполагающую применение травяных настоев и отваров;

5) закаливание и оздоровление в лечебно-профилактическом комплексе «сауна-бассейн»;

6) нетрадиционные методы психологического оздоровления: психогигиенические занятия в сенсорной комнате с использованием эфирных масел, цвето-, музыкотерапии; сказкатерапия; использование цветущих растений, цветников как ароматерапию в борьбе с простудными заболеваниями и как средство улучшения психологического состояния (антидепрессант); ежедневные оздоровительные минутки общения с природой (слушание пения птиц, журчания ручейка, шуршания опавших листьев и других звуков природы, талассотерапия – обмен энергией с деревьями, хождение босиком по траве, минералотерапия);

7) здоровое питание обогащенное фруктами, овощами, зеленью, детоксикация яблочным пектином, экологические беседы за столом, с целью развития у детей представлений о зависимости здоровья человека от окружающей среды;

8) лечение детей, имеющих нарушение зрения на офтальмологическом оборудовании;

9) создание индивидуальных программ по развитию и оздоровлению детей;

10) различные формы физической активности, в том числе нетрадиционные, пропедевтические упражнения, дыхательная гимнастика, плавание, туристические походы, экскурсии на природу, сезонные физкультурно-оздоровительные праздники на свежем воздухе («День скворца», «День травника», «Здравствуй, милая картошка», «Лыжная тропа» и др.).

Второй блок проекта «Культура здоровья дошкольников» – это познавательная и просветительская деятельность по программе культуры здоровья и социальному развитию с коррекционной направленностью «Родник здоровья», созданную авторским коллективом ДООУ. Программа прошла рецензирование в КИПК и ПРО и получила положительный отзыв в Центре «Дошкольное детство» им. А. В. Запорожца [3, 4, 5].

Цель программы: сформировать у дошкольника осознанное стремление с детства заботиться о своем здоровье, привить ему навыки здорового образа

жизни, в том числе и в гармоничном соединении с окружающей природой, внушить, что быть здоровым – это правильно, нравственно и радостно.

Деятельность по программе включает в себя:

– познавательные занятия:

в разделах программы «Среди людей», «Советы дяди Степы» проводятся занятия о вреде курения для окружающей среды и человека как ее части, о влиянии загрязнения и небрежного отношения к природе на здоровье людей, о положительном влиянии природных факторов на оздоровление;

– просвещение родителей и педагогов по культуре здоровья:

родители наших воспитанников активно участвуют в создании «Дневника здоровья», в проведении совместных физкультурно – оздоровительных праздников, традиционной «Недели здоровья». Наиболее эффективной формой по работе с семьей мы считаем семейный клуб «Здоровье», так как он собирает наиболее заинтересованных определенной темой родителей, а также апробированная нами новая форма – совместное с родителями создание «Книги здоровья», где происходит обмен интересной информацией между родителями, нашими педагогами и медицинскими специалистами о траволечении, нетрадиционных способах восстановления здоровья, об организации совместного с детьми отдыха на природе.

За 5 лет работы по проекту в экспериментальной группе мы добились следующих результатов:

	Единицы измерения	2004–2005 уч. год	2005–2006 уч. год	2006–2007 уч. год
Повышение индекса здоровья	% детей	15	19	22
Повышение коэффициента здоровья	% детей	70	79	90
Снижение количества дней, пропущенных по болезни каждым ребенком	Дни	11.3	9.6	6.9
Повышение общей выносливости организма детей	% детей с высокой выносливостью	60	79	96
Повышение потенциала сердечно-сосудистой системы детей	% детей с высоким потенциалом СС деятельности	76	93	100
Увеличение числа детей с высокой физической подготовленностью	% детей	37	58	74

Увеличилось число детей, осознанно стремящихся к здоровому образу жизни и имеющих достаточную степень формирования мотивации на ЗОЖ (2004–2005 уч. г. – 14%; 2006– 007 уч.г. – 100%).

Учитывая полученные результаты, считаем, что оздоровительная работа по экспериментальному проекту «Культура здоровья дошкольников», опирающаяся на связь с природой, позволяет воспитать у детей культуру отношения к своему здоровью и к окружающей среде.

Литература

1. Бочарова Н. И. Туристские прогулки в детском саду. Орел, 1994. 42 с.
2. Васильев В. И. Здоровье детей в различных экологических зонах промышленного города // Автореф. Канд. Мед. наук. М., 1996. 24 с.
3. Кузнецова М. Н. Неспецифическая профилактика респираторных заболеваний в педиатрии // Обзорная информация. Серия: педиатрия. М., 1990. Вып. 1. 71 с.
4. Кузнецова М. Н. Система комплексных мероприятий по оздоровлению детей в дошкольных образовательных учреждениях: Практическое пособие. М.: АРКТИ, 2002. 64 с.
5. Родионова И. Е. Эффективность оздоровления детей в дошкольных учреждениях на основе индивидуального прогноза заболеваемости // Автореф. Канд. Мед. наук. М., 1989. 18 с.
6. Студеники М. Я., Ефимова А. А., Лицева О. А. и др. Окружающая среда и здоровье детей // Педиатрия. 1989. № 8. С. 5–9.

МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. В. Яковенко

ГОУВПО «ШГПУ», n.v.yakovenko@mail.ru

Численность постоянного населения Ивановской области к началу 2006 г. насчитывала 1116.2 тыс. человек. Демографическая ситуация в области в 2006 г. характеризовалась продолжающимся процессом естественной убыли населения, связанной с высоким уровнем смертности и низким – рождаемости. Коэффициент рождаемости в 2006 г. вырос по сравнению с 2005 г. на 4.6%, уровень смертности снизился на 9%. Младенческая смертность в 2006 г. составила 9.4 на 1000 родившихся, что ниже показателя 2005 г. на 12.1% (2005 г. – 10.7) (табл. 1).

Таблица 1

Динамика естественного движения населения Ивановской области в 1980–2006 гг.

Год	Абсолютные данные			На 1000 населения		
	родилось	умерло	естественный прирост	рождаемость	смертность	естественный прирост
2000	8505	24410	-15905	7,1	20,3	-13,2
2001	9186	24416	-15230	7,6	20,2	-12,6
2002	9530	25253	-15723	8,0	21,2	-13,2
2003	10026	25157	-15131	8,6	21,5	-12,9
2004	10109	24318	-14209	9,0	21,7	-12,7
2005	9675	22387	-12712	8,7	22,1	-13,4
2006	9089	20100	-11011	9,1	20,1	-11,0

Для оценки значимости различных классов болезней проведено ранжирование среднесноголетних показателей распространенности болезней и первичной заболеваемости (2002–2006 гг.) всего населения области. Среди показателей распространенности ведущие места принадлежат болезням органов дыхания (1 ранговое место), системы кровообращения (2), болезням глаза (3), травмам и отравлениям (4), болезням мочеполовой системы (5). Наименьшие пока-

затели распространенности характерны для врожденных аномалий, болезней перинатального периода, болезней крови и кроветворных органов, осложнений беременности и родов и болезней уха. Среди показателей первичной заболеваемости (заболевания с диагнозом, установленным впервые в жизни) также лидируют болезни органов дыхания (1), травмы и отравления (2), болезни кожи и подкожной клетчатки (3), болезни глаза (4), болезни мочеполовой системы (5). Наименьшие показатели первичной заболеваемости характерны для врожденных аномалий, болезней перинатального периода, крови и кроветворных органов, психических расстройств и новообразований.

Среди показателей распространенности наибольший удельный вес приходится на болезни органов дыхания (30.0%), системы кровообращения (12.2%), болезни глаза (7.3%), травмы и отравления (6.5%), болезни мочеполовой системы (6.1%). В структуре среднемноголетней заболеваемости болезнями с впервые установленным диагнозом наибольшая доля принадлежит болезням органов дыхания (46.2%), травмам и отравлениям (10.9%), болезням кожи и подкожной клетчатки (6.9%), болезням глаза (5.4%) и болезням мочеполовой системы (5.3%). В структуре первичной заболеваемости отдельных контингентов имеются свои особенности: у взрослого населения преобладают болезни органов дыхания (1), травмы и отравления (2), болезни мочеполовой системы (3), болезни кожи и подкожной клетчатки (4) и болезни глаза (5); у подростков – болезни органов дыхания (1), травмы и отравления (2), болезни кожи и подкожной клетчатки (3), болезни глаза (4), болезни мочеполовой системы (5); у детей – болезни органов дыхания (1), болезни кожи и подкожной клетчатки (2), травмы и отравления (3), инфекционные болезни (4), болезни уха (5). Таким образом, с уменьшением возраста наблюдается преобладание классов болезней, характеризующихся острым течением. В динамике первичной заболеваемости взрослых наблюдается стабильная тенденция к снижению, подростков – стабильная тенденция к росту, детей – умеренная тенденция к росту. Ежегодный темп снижения для анализируемого периода (2002–2006 гг.) составляет у взрослых 1.0%; у подростков и детей ежегодный темп прироста составляет соответственно 0.3% и 4.3%.

Детское население является наиболее ранимой возрастной группой и самой чувствительной к неблагоприятным воздействиям факторов окружающей среды. Условия, в которых воспитываются, отдыхают, обучаются и трудятся дети и подростки, вносят существенный вклад в формирование их здоровья.

Общая заболеваемость детей до 14 лет и подростков в Ивановской области продолжает увеличиваться, за 5 последних лет рост составил 14.9% и 15.5% соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Динамика распространенности болезней детей и подростков за период
2002–2006 гг. (на 1000 детей)**

	2002		2003		2004		2005		2006		Рост, снижение в %	
	дети	подростки	дети	подростки	дети	подростки	дети	подростки	дети	подростки	дети	подростки
Общая заболеваемость	2595.7	1789.0	2509.4	1798.8	26835.7	1841.2	2732.0	1872.8	3051.3	2117.0	+14.9	+15.5
Инфекционные и паразитарные заболевания	97.5	39.1	80.6	37.0	94.0	41.9	87.6	36.5	108.4	41.3	+10.1	+5.3
Новообразования	8.2	7.8	8.7	8.3	11.1	12.5	11.8	11.5	13.3	13.6	+38.4	+42.6
Болезни эндокринной системы	31.4	54.5	31.2	56.9	35.6	48.6	46.2	74.3	50.2	107.4	+37.5	+49.3
Болезни органов дыхания	1488.3	766.7	1460.0	790.0	1553.3	812.6	1599.2	808.0	1789.1	902.3	+16.8	+15.0
Болезни органов пищеварения	108.6	100.2	104.4	103.0	105.5	93.0	104.2	93.5	116.2	97.3	+6.5	-2.9
Болезни нервной системы	110.8	79.8	120.4	91.0	123.4	81.0	129.0	94.3	151.6	119.1	+26.9	+33.0
Болезни костно-мышечной системы	66.5	75.3	54.6	68.9	61.0	74.9	68.3	93.0	84.2	126.5	+21.0	+40.5
Болезни системы кровообращения	10.2	19.8	9.1	20.3	10.5	17.0	11.4	20.6	14.0	28.3	+27.1	+30.0
Болезни мочеполовой системы	70.8	101.5	68.4	108.7	69.7	114.6	67.7	117.6	75.2	123.7	+5.9	+17.9
Травмы	126.2	139.2	110.1	127.1	114.2	130.1	128.3	124.6	126.2	137.6	0	-1.1

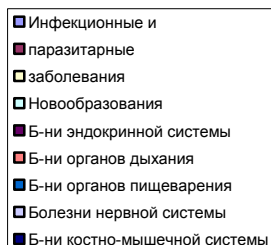
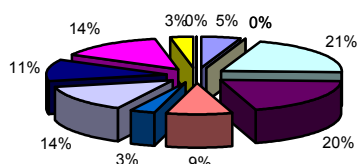


Диаграмма 1. Рост, снижение заболеваемости у детей за 2002–2006 гг.

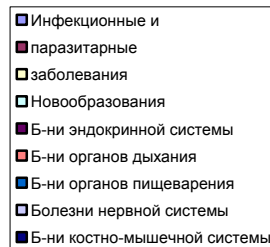
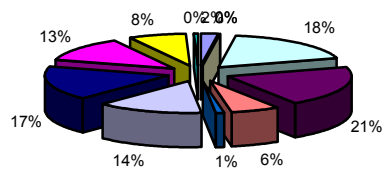


Диаграмма 2. Рост, снижение заболеваемости у подростков за 2002–2006 гг.

Удельный вес первичной заболеваемости в 2006 г. у детей до 14 лет составил 84.9%. В структуре заболеваемости у детей до 14 лет: первое ранговое место принадлежит болезням органов дыхания; второе ранговое место занимают болезни кожи и подкожной клетчатки; третье ранговое место – болезни нервной системы. Затем следуют травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, болезни пищеварения.

Рост общей заболеваемости обусловлен увеличением новообразований на 38.4%, болезней эндокринной системы, нарушения обмена веществ на 37.5%, болезней системы кровообращения на 27.1%, болезней нервной системы на 26.9%, болезней костно-мышечной и соединительной ткани на 21.0%, инфекционных и паразитарных заболеваний на 10.1%, болезней органов пищеварения на 6.5%, болезней мочеполовой системы на 5.9%. Заболеваемость от травм и отравлений остаётся на уровне 2002 г.

Рост общей заболеваемости у подростков обусловлен увеличением болезней эндокринной системы на 49.3%, новообразований на 42.6%, костно-мышечной системы и соединительной ткани на 40.5%, болезней нервной системы на 33.0%, болезней системы кровообращения на 30.0%. болезней мочеполовой системы на 17.9%, болезней органов дыхания на 15.0%.

В структуре общей заболеваемости лидируют болезни органов дыхания, второе место занимают травмы и отравления, третье – болезни костно-мышечной системы. Затем следуют болезни мочеполовой системы, нервной системы, болезни эндокринной системы, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни органов пищеварения. Удельный вес первичной заболеваемости подростков в 2006 г. составил 69.8%. Заболеваемость подростков наркоманиями с диагнозом, установленным впервые в жизни в 2006 году по сравнению с 2005 г. снизилась в 3.5 раза, при этом продолжается рост числа подростков злоупотребляющих алкоголем в 1.5 раза. При негативных тенденциях в динамике состояния здоровья детей в целом, наиболее выраженное ухудшение здоровья от-

мечается среди детей 7–18 лет. В жизни ребенка этот возрастной период совпадает с систематическим обучением, становлением личности в социальном плане, формированием взрослых стереотипов поведения. Уровень осмотренных школьников в результате профилактических осмотров в 2006 г. составил 96.4% (в 2005 г. – 96.3%). Среди нарушений в состоянии здоровья школьников наиболее часто встречаются снижение остроты зрения (6.4%) и нарушение осанки (5.5%).

Анализ выявленных нарушений за последние 3 года при профилактических осмотрах школьников свидетельствует о росте частоты снижения остроты зрения и нарушения осанки. Данная патология увеличивается как из года в год, так и в процессе обучения в школе. Наиболее часто снижение остроты зрения и нарушения осанки среди школьников выявляются в 4–5 классах, т. е. при переходе к предметному обучению. Это обстоятельство требует максимального внимания и контроля за организацией физического воспитания и двигательного режима в образовательных учреждениях.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЙ ШКОЛЬНЫЙ УРОК

*О. А. Токарева
МОУСОШ № 14, Киров*

На современном этапе перед образовательным учреждением стоит задача создания условий для сохранения и укрепления здоровья школьников в процессе организации учебно-воспитательной работы.

С этой целью нами разработан и апробирован здоровьесберегающий урок, который ориентирован на профилактику гиподинамии, уменьшение статического напряжения у детей, нормализацию эмоционального тонуса и сохранение работоспособности до конца не только урока, но и всего учебного дня. Определены оздоровительные задачи урока, традиционные технологии обучения наделяются признаками здоровьесбережения. Оптимальными формами учебной деятельности с точки зрения сохранения здоровья учащихся являются обучение в содружестве, работа в парах, в группах сменного состава, учебная дискуссия, совместный поиск решения проблемных ситуаций. Учитель использует различные средства информации: справочники, энциклопедии, словари, таблицы, схемы, модели, учебный текст, напечатанный для каждого ученика. Каждый этап урока реализуется с учетом сохранения здоровья школьников. При проведении организационного момента учитель дает психологическую установку на деятельность учащегося. При изучении нового материала опирается на субъективный опыт детей, «не навязывая» ученику готовую информацию, развивает познавательный интерес. При закреплении изучаемого материала используются элементы дифференцированного подхода, дается оценка работы учеников с учетом их успеха и возможностей. Важную роль в уроке играет рефлексия, позволяющая учителю скорректировать дальнейшую работу.

Выделены четыре этапа урока: подготовительный, основной, закрепляющий, завершающий. После первого и третьего этапов проводятся микропаузы

длительностью 15–30 сек., после второго – физкультминутка – 60 сек., четвертый этап заканчивается переменной.

На уроке учитель использует гимнастику для глаз, дыхательную и пальчиковую гимнастику, упражнения для улучшения работоспособности и снятия эмоционального напряжения с использованием релаксационной музыки, речевую ритмику, психогимнастику, игры на внимание, упражнения для нормализации осанки, физкультминутки с использованием комплекса упражнений для различных мышечных групп. Данные приемы хорошо вписываются в урок, быстро включают ученика в творческий процесс.

Преимуществами данного урока являются: увеличение двигательной активности путем частой смены поз (разгрузочной, расслабления, стоя, в движении); обеспечение дифференцированного подхода к учащимся; интеграция материалов по здоровому образу жизни на уроках образовательного цикла, что ведет к формированию сознательного отношения учащихся к собственному здоровью; сохранение работоспособности школьников в течение всего урока и учебного дня; возможность оценить работу каждого ученика путем проведения итоговой рефлексии с дальнейшей коррекцией; обеспечение положительного эмоционального настроя как ученика, так и учителя; повышение показателей успеваемости учащихся.

В результате реализации здоровьесберегающего урока, на фоне проведения комплекса медико-психолого-педагогических оздоровительных мероприятий достоверно уменьшилось число детей с низким уровнем «обучаемости» на 9,4%, составив 15,2% ($p < 0,05$), увеличилось число детей со средним уровнем данного показателя на 1,7%, составив 53,0%, отмечен рост числа детей с высоким уровнем «обучаемости» на 7,7% до 31,8%. Таким образом, более выражена была положительная тенденция перехода детей на высокий уровень «обучаемости» (рис. 1.).

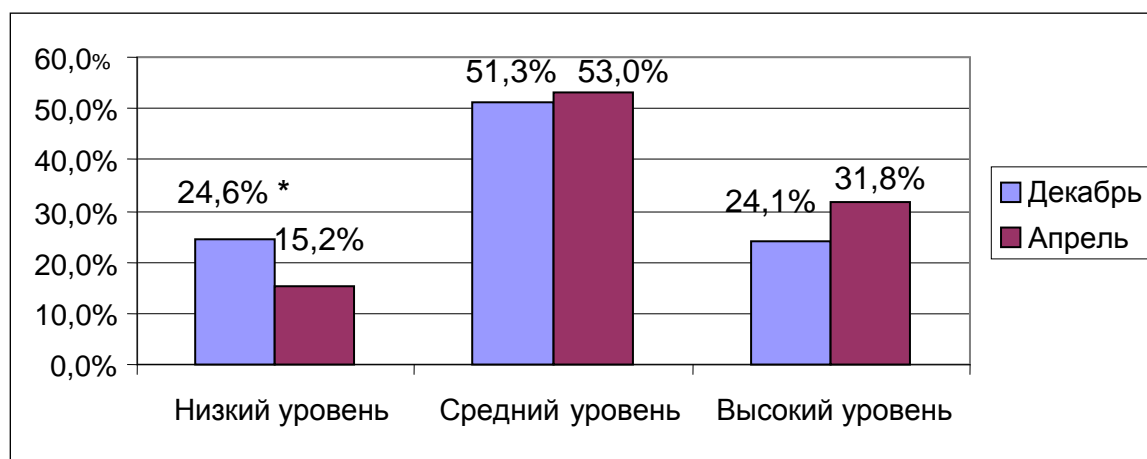


Рис. 1. Динамика «обучаемости» учащихся, * $p < 0,05$

Несмотря на необходимость изменения стереотипа привычного ведения урока, учитель, реализующий в своей практике здоровьесберегающий урок, повышает уровень своего профессионализма, при этом сохраняя психическое и физическое здоровье не только школьников, но и свое.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ В ШКОЛЕ

С. А. Поторочина, А. Н. Васильева

Вятский государственный гуманитарный университет

Молоко – один из наиболее ценных продуктов питания. Именно с него начинается жизнь различных млекопитающих. Люди также давно научились ценить питательные и целебные свойства молока. Оно содержит все необходимые для развития человека питательные вещества, микроэлементы и витамины, а поэтому 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 загрязнения окружающей природной среды и его фальсификации может нанести непоправимый вред организму. Поэтому контроль качества молока – одна из важнейших на сегодняшний день задач, которая позволяет отчасти решить проблему здорового питания населения.

Цель настоящей работы – подбор и апробирование простых по выполнению и приборно-реактивному обеспечению методик оценки качества молока, которые соответствовали бы стандарту и были доступны учащимся средних и старших классов общеобразовательной школы.

Исследовательская работа проводилась в два этапа. На *первом этапе* была проработана нормативная документация и справочная литература. В результате были отобраны методики определения органолептических свойства молока, степени чистоты, плотности, кислотности, различных фальсификаций, качества пастеризации, редуктазной пробы, содержания в молоке сухого вещества, белков, массовой доли кальция, определения свежести и стойкости молока и т. д. Отобранные методики были апробированы в условиях лаборатории кафедры химии ВятГГУ и было показано, что большинство из них достаточно просты и информативны и могут с успехом использоваться на факультативных занятиях в школе.

На *втором этапе* исследований были проведены факультативные занятия с учащимися 9 классов школы № 31 г. Кирова (во время работы школьного экологического лагеря в июне 2007 г.). Объектами исследования явились: молоко питьевое пастеризованное (Пасегово), молоко питьевое пастеризованное маложирное (Пижанка), молоко Российское питьевое пастеризованное маложирное (Киров), молоко «Вятушка» (Киров). Все вида молока, согласно штампам на упаковках, были изготовлены 13.06.07; анализ молока был проведен в тот же день. Качество молока оценивалось по следующим показателям: органолептические свойства (цвет, запах, вкус, консистенция), степень чистоты, плотность, кислотность, содержание различных примесей (соды, дихромата калия, крахмала и муки), качество пастеризации, определение скисшего молока; алкогольная проба, определение скисшего молока.

Основные результаты работы можно сформулировать следующим образом.

1. Исследованное молоко практически по всем изучаемым показателям на момент исследования соответствовало требованиям ГОСТ.

2. Школьники с большим интересом и удовольствием занимались предложенной им работой, о чем свидетельствуют результаты проведенного анкетирования:

– на вопрос о *важности и необходимости таких исследований* 28,5% опрошенных ответили, что им было интересно, а 71,5% - что такие исследования необходимы;

– 14,3% учащихся ответили, что *поняли тему* хорошо, а 85,7% – отлично (ни один из опрошенных не ответил, что не понял тему или понял ее плохо);

– на вопрос о *самооценке* 71,5% ответили, что основное они усвоили;

– *работу группы* все 100% опрошенных оценили как согласованную и активную.

УТИЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РЕАГЕНТА ТРОМБОПЛАСТИНА ИЗ ПЛАЦЕНТЫ ЧЕЛОВЕКА

Т. В. Машковцева¹, И. Н. Данилова¹, Е. М. Репнякова²

¹ООО «Научно-производственная фирма Вятская Медицинская Диагностика»,
erepn@mail.ru

²Вятский государственный гуманитарный университет

Применение антикоагулянтов непрямого действия (варфарина, фенилина и др.) связано с лечением и профилактикой заболеваний системы свертывания крови. Содержание этих лекарственных средств в крови человека необходимо постоянно контролировать. Основным методом контроля является определение активности факторов протромбинового комплекса по методу *Quick* с использованием реагента тромбопластина, который получают из тканей, обладающих прокоагулянтной активностью (головной мозг кролика, плацента человека и т. д.) [1, 2].

Одним из источников получения реагента тромбопластина является плацента человека, которая содержит тромбопластически активные вещества. Для их выделения плаценту промывают очищенной водой, удаляя слизь и сгустки крови, затем – 0.9 % раствором хлорида натрия. Далее ее гомогенизируют размельчителем тканей РТ–1, предназначенном для получения эмульсии в жидкой среде. Прибор не обеспечивает тонкого измельчения всех тканей плаценты, поэтому эмульсия неоднородна. В связи с этим перед гомогенизацией необходимо удалять наиболее плотные части плаценты (пуповина, крупные кровеносные сосуды и т. п.), которые являются биологическими отходами (отходы класса Б) и требуют специальной утилизации.

В России существует система утилизации и обращения с отходами медицинских учреждений, которая направлена на предотвращение распространения инфекционного начала. Существуют два основных требования к системам переработки медицинских отходов: надежная дезинфекция отходов и невозмож-

ность их повторного использования [3]. Выделяют три группы методов ликвидации этих отходов. Преимущества и недостатки этих методов обработки по данным ВОЗ приведены в табл. 1 [4, 5].

Таблица 1

Преимущества и недостатки технологий переработки и захоронения биологических отходов

Метод переработки	Преимущества	Недостатки
<i>Захоронение</i> (на специальном полигоне, без обеззараживания)	Сравнительно недорого. Относительно безопасно, если исключен доступ и природный дренаж.	Безопасно только в том случае, если исключены доступ и приняты меры предосторожности. Неприменимо для инфицированных отходов.
<i>Сжигание</i> с последующим захоронением остатков от сжигания.	Очень высокая степень дезинфекции. Значительное сокращение объема и веса отходов. Не требует высококвалифицированного обслуживания.	Значительные выбросы загрязняющих веществ. Необходимо периодически удалять золу и шлак. Неэффективно для разрушения устойчивых к температуре химических соединений и цитотоксинов.
<i>Обеззараживание</i> химическими или физическими методами и складирование на полигонах ТБО.	Высокая эффективность при качественной обработке. Некоторые дезинфектанты сравнительно недороги. Возможно сокращение объема отходов.	Требуется высококвалифицированное обслуживание. Используются токсичные вещества, которые требуют выполнения специальных требований техники безопасности. Неприменим для токсичных отходов, лекарственных препаратов и некоторых инфицированных отходов.

В России наибольшее распространение получило химическое обеззараживание отходов медицинских учреждений по причинам сравнительной дешевизны метода. Оно осуществляется непосредственно в местах их образования с применением зарегистрированных Госсанэпиднадзором РФ дезинфицирующих средств. Обработанные биологические отходы являются безопасными и приравниваются к твердым бытовым отходам, которые вывозят с территории учреждения как обычный мусор (отхода класса А) [3, 4].

В результате предварительной обработки плаценты, биологические отходы подвергали химическому обеззараживанию. Их заливали 1 % раствором сульфохлорантина Д из расчета 2 литра раствора на 1 кг отходов с экспозицией в течение полутора часов или использовали гипохлорит А из расчета 1:5 [6].

Для уменьшения количества образующихся при производстве реагента тромбопластина отходов был усовершенствован технологический процесс путем внедрения нового оборудования. Измельчение проводили на стерилизационном эмульгаторе СЭМ–20, который обрабатывает все части плаценты и позволяет получать стабильную эмульсию, содержащую до 90% частиц с размерами не более 5 мкм [7]. Внедрение эмульгатора дало возможность полностью

исключить образование биологических отходов в процессе производства тромбопластина.

Таким образом, усовершенствование технологического процесса производства реагента тромбопластина, позволило полностью исключить образование биологических отходов и, следовательно, отрицательное влияние на окружающую среду.

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. П. В. Мироевский, Н. Ю. Смирнова. Новая отечественная технология утилизации медицинских отходов. / Медицина и экология, 2004, № 2. С. 40.
4. А. П. Щербо, В. Г. Селезнев, О. В. Мироненко. Эколого-гигиеническая оценка метода химической дезинфекции методов лечебно-профилактических учреждений. / Медицина и экология, 2004, № 2. С. 35–37.
5. А. Прюсс, В. К. Тоуненд. Обращение с отходами здравоохранения. Практическое руководство для обучения, ВОЗ, Женева, 1998.
6. СанПиН 2.1.7.728–99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».
7. Описание изобретения к патенту RU 2 148 408 С1. Р. М. Полковников. Способ получения биологически активного тканевого препарата 10.05.2000.

ОЧИСТКА ПЛАЦЕНТАРНОГО СЫРЬЯ ОТ ГЕМОГЛОБИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ТРОМБОПЛАСТИНА

Т. В. Машковцева¹, И. Н. Данилова¹, Е. М. Ренякова²

¹ООО «Научно-производственная фирма Вятская Медицинская Диагностика»,
erepn@mail.ru

²Вятский государственный гуманитарный университет

Лечение антикоагулянтами непрямого действия требует выбора оптимальной дозы препарата обеспечивающей предотвращение тромбообразования или кровотечения. На протяжении всего периода клинического применения антикоагулянтов методом контроля их содержания в крови человека является определение продолжительности протромбинового времени по методу Quick. Основным реагентом используемом при выполнении этого метода является тромбопластин, представляющий собой водно-солевой экстракт тканей животных или человека, содержащий тканевой фактор и фосфолипиды. Для проведения этого теста в настоящее время в мире используется около 30 тромбопластинов, которые получают из разных источников (кадаверный мозг человека, мозг быка, кролика или плацента человека), а также рекомбинантные тромбопластины [1, 2].

Международный комитет по стандартизации в гематологии выдвинул ряд требований, которым должны отвечать тромбопластины. Одним, из таких требований является отсутствие или очень незначительное содержание гемоглобина в реагенте [2, 3].

Для определения содержания гемоглобина надежным считается гемиглобинцианидный метод, который международным комитетом по стандартизации в гематологии признан в качестве стандартного. Гемиглобинцианидный метод позволяет получать правильные результаты анализа, благодаря тому, что все производные гемоглобина быстро и количественно превращаются в гемиглобинцианид. Оптическая плотность растворов последнего строго подчиняется закону Бугера – Ламберта – Бера в широком диапазоне концентраций; спектр поглощения гемиглобинцианида имеет плоский максимум при длине волны $\lambda=540$ нм в связи, с чем достаточная точность анализа возможна при использовании спектрофотометров разного класса точности [4]. Нами использовался спектрофотометр КФК–3.

Принцип гемиглобинцианидного метода заключается в том, что гемоглобин при взаимодействии с гексацианоферратом (III) калия (красная кровяная соль) окисляется в метгемоглобин (гемиглобин), образующий с ацетонциангидрином окрашенный цианметгемоглобин (гемиглобинцианид), интенсивность окраски которого пропорциональна содержанию гемоглобина в системе [5].

Для получения реагента тромбопластина с низким содержанием гемоглобина необходима тщательная и длительная отмывка специфичного сырья – плаценты от крови. Для получения реагента с высокой тромбопластической активностью необходимо исключить при отмывании гемоглобина использование химических веществ, которые могут повреждать тромбопластически активные вещества [6]. Поэтому отмывание проводили очищенной водой (пятикратно, с расходом воды 10 л на каждое промывание) и 0.9% раствором хлорида натрия (трехкратно, с расходом изотонического раствора 3 л на каждое промывание). Процесс отмывки и содержание гемоглобина в смывных водах контролировали лабораторными исследованиями (гемиглобинцианидным методом), содержание гемоглобина не должно превышать 0.5 мг/мл. В табл. 1 показано снижение содержания гемоглобина в исходном сырье после каждого промывания.

Таблица 1

**Содержание гемоглобина в промывных водах
в процессе обработки плацентарного сырья**

№ п/п образца плаценты	Содержание гемоглобина в промывных водах, мг/мл			
	5-кратное промывание водой	промывание 0.9%-ным раствором NaCl		
		1-е	2-е	3-е
1	0.40	0.40	0.35	0.31
2	0.38	0.33	0.29	0.25
3	0.57	0.55	0.51	0.22
4	0.59	0.59	0.51	0.33
5	0.40	0.34	0.25	0.24
6	0.88	0.42	0.38	0.25
7	0.62	0.55	0.31	0.29
8	0.60	0.51	0.51	0.44
9	0.66	0.55	0.51	0.44
10	0.81	0.44	0.36	0.29
<i>Среднее содержания гемоглобина в промывных водах \bar{X} г/мл</i>	<i>0.59</i>	<i>0.47</i>	<i>0.40</i>	<i>0.31</i>

Исходя из данных табл. 1, можно сказать, что содержание гемоглобина, отвечающее нормам Международного комитета по стандартизации в гематологии, достигается только после восьмого промывания плацентарного сырья. Только после того как будет установлено, что содержание его в промывных водах не превышает 0.5 мг/мл, можно использовать данный образец плаценты в дальнейшем производстве тромбопластина.

Литература

1. Н. Д. Качалова, Л. Г. Климович, А. Л. Берковский, Т. М. Простакова, А. А. Козлов Опыт применения отечественных тромбопластинов с аттестованным международным индексом чувствительности при лечении тромбофилий / Клиническая лабораторная диагностика. 2002, № 6. С. 13–16.
2. Kirkwood T. B, Lewis S. M. Комитет экспертов ВОЗ по стандартизации биологических препаратов. 33 доклад ВОЗ. Серия технических докладов № 687. Женева, 1985. С. 78–99.
3. Н. Д. Качалова, Т. М. Простакова, А. А. Козлов Исследование чувствительности тромбопластинов / Клиническая лабораторная диагностика 2001, № 3. С. 38–40.
4. В. И. Пупкова, В. В. Жданова, Е. Г. Степанова, Т. Я. Леонова, М. В. Паламарчук. Проблемы качества при количественном определении гемоглобина в крови / Клиническая лабораторная диагностика. 2002, № 12. С. 36–39.
5. Унифицированные методы лабораторных исследований. Определение гемоглобина крови гемиглобинцианидным методом с применением ацетонциангидрина / Лабораторное дело. 1976, № 5. С. 307–308.
6. Патент United States Patent, № 5.512.304 от Apr. 30, 1996. Способ приготовления тромбопластин содержащего экстракта.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ТРАДИЦИОННОГО ПИТАНИЯ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ П. ЛОРИНО ЧУКОТСКОГО РАЙОНА

Л. А. Букина, А. И. Колеватова

*ФГОУ ВПО Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
lidiya.bukina@mail.ru*

Основу питания коренных народностей Чукотского полуострова, как чукчей, так и эскимосов составляют продукты животного происхождения, в частности мясо морских млекопитающих и оленей, часто в сочетании с дикорастущими растениями.

Экологические условия Севера определяют высокие потребности организма в энергии, а человек в процессе адаптации к суровым жизненным условиям выработал способность экономно расходовать энергию, полученную с пищей. Жизнь в арктических условиях обусловила единый тип питания, традиционные приемы приготовления и хранения пищи у большинства коренных народов морских побережий.

Эти народы имеют существенные отличия от остального населения страны по целому ряду антропологических показателей (генетических, биохимических, физиологических) и культурных особенностей (Козлов, 2003).

У коренных жителей морских арктических побережий, основу пищи составляет мясо морских млекопитающих. По данным Э. В. Здора и С. Е. Беликова (2004) на одного коренного жителя Чукотки в настоящее время приходится от 81 до 124 кг продукции морского зверобойного промысла. Обязательный компонент традиционного арктического питания – животные жиры «морского типа». Такие жиры обладают повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот – омега-3 и омега-6, которые предупреждают развитие многих «европейских» заболеваний, участвуют в синтезе простагландинов и специфических веществ, необходимых для поддержания гомеостаза организма. Омега-3 в значительной мере снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, вероятно, обеспечивает дополнительную защиту против злокачественных заболеваний.

Проведенное нами в 2006 г. анкетирование 361 жителя п. Лорино Чукотского района позволило выявить, что 96.40% респондентов употребляют в пищу китовое мясо, 89.20% моржовое и 88.64% мясо тюленей (табл. 1).

Проведенные исследования позволили выявить зависимость пищевой ориентации у разных возрастных групп. Более 90.00% респондентов в возрасте от 31 до 50 лет и старше отметили предпочтение традиционной пищи перед европейской. Среди людей моложе 20 лет (в том числе 54 учащихся) доля предпочитавших традиционную диету оказалась несколько меньшей по употреблению мяса моржа и нерпы, в то время как мясо кита употребляют 94.74% от числа опрошенных.

В настоящее время характер питания населения российского Севера характеризуется сближением европейского типа питания с местным традиционным, особенно среди молодежи.

Модернизация стиля жизни коренного населения Чукотки сопровождается появлением болезней «белого человека», такие, как атеросклероз, язвенная болезнь желудка, рахит у детей и др.

При анкетном опросе жалобы выявлены в большинстве случаев у респондентов в возрасте от 31 до 50 лет. При употреблении ими после длительного перерыва мяса кита и тюленей появлялось расстройство деятельности желудочно-кишечного тракта, боли в животе, диарея. У некоторых после поедания рыбы (горбуша, голец, корюшка) развивалась аллергическая реакция – характерная сыпь на теле, зуд. В прошлые времена, когда эта пища была обычной, такая реакция у коренных жителей регистрировалась значительно реже.

Таблица 1

Характеристика потребления мяса морского зверя жителями п. Лорино в зависимости от возраста (октябрь, 2006)

Возраст респондентов	Морж		Кит		Нерпа	
	да	нет	да	нет	да	нет
До 20 лет	61/80.26	15/19.74	72/94.74	4 / 5.26	62 /81.58	14 /18.42
21–30 год	89/90,82	9 / 9.18	95/96.94	3 / 3.06	88 /89.80	10 /10.20
31–50	142/92.81	11 /7.19	147/96.08	6 / 3.92	137/89.54	16/10.46
Более 50 лет	30 / 88.24	4 /11.76	34 / 100.0	0 / 0.00	33 / 97.06	1 /2.94
Итого	322/89.20	39/10.80	348/96.40	13/ 3.60	320/88.64	41/11.36

Каковы причины сложившейся ситуации? Причин может быть несколько. Во-первых, экология нашей планеты в последнее время сильно изменилась. Проведенные исследования по мониторингу и оценке окружающей среды Арктики (АМАП, 2003) выявили высокое содержание токсичных веществ в продукции морского зверобойного промысла. По данным материалов рабочей группы (2003) в жировой ткани накапливаются хлорорганические соединения, во внутренних органах много тяжелых металлов. Содержание ПХБ в образцах крови морских охотников Чукотки самое высокое по сравнению с аборигенами других арктических регионов. Появились худые киты, моржи и тюлени, серые киты с неприятным «фармацевтическим» запахом. В октябре 2006 г. при исследовании нами содержимого желудка у одного из добытых зверобоями п. Лорино серых китов обнаружен «медицинский запах».

Во-вторых, ухудшение эпидемиологической и эпизоотической ситуаций на территории полуострова в целом и п. Лорино, в частности. Обследование нами местного населения на чувствительность к антигену трихинелл показало, что 6,1% респондентов являются трихинеллоносителями. Заражение населения происходит при употреблении в пищу мяса морских млекопитающих приготовленного различными традиционными способами. Экстенсивность инвазии морских и наземных диких и домашних животных, синантропных видов варьирует от 1.45% до 100% (Букина, 2007).

Таким образом, в настоящее время наблюдается увеличение доли традиционной пищи среди аборигенного населения, но наряду с этим возникают новые проблемы – экологическое загрязнение арктических побережий, распространение зоонозных заболеваний, модернизация арктической кухни, которые необходимо решать сейчас, так как от этого зависит будущее малых народностей Крайнего Севера.

Работа выполнена при финансовой поддержке North Pacific Research Board (NPRB), USA.

Литература

Букина Л. А., Колеватова А. И. Традиционное питание местного населения на Чукотке (п. Лорино). Современные проблемы природопользования охотоведения и звероводства. // Международная научно-практическая конференция посвященная 85-летию ВНИИОЗ, г. Киров 22–25 мая 2007.

Козлов А. И. Пища людей. Фрязино: Век 2, 2005. 272 с.

Козлов А. И. Динамика потребления традиционной пищи и здоровье морских зверобоев. М.: РАКНС/RAIPON, 2003. 29 с.

Загрязнение Арктики. Программа по Мониторингу и оценке окружающей среды Арктики (АМАП). Осло, 2003. 112 с.

Здор Е. В., Беликов С. Е. Оптимизация охраны, промысла и использования морских млекопитающих на Чукотке // Морские млекопитающие Голарктики: материалы докл. III Международной научной конференции. Москва, 2004. С. 224–229.

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ

Т. Н. Кононова, Е. М. Мальцева

Вятский государственный гуманитарный университет

Изменение условий окружающей среды и современный темп жизни делают человека все более чувствительным к раздражителям, всегда присутствующим в биосфере Земли. Солнечная энергия, поступающая к Земле, вызывает единый комплекс процессов, включающих и процессы в погодном слое атмосферы, действие которых распространяется на все живое на Земле.

Целью данной работы является изучение влияния метеорологических и геофизических факторов на здоровье студентов.

Нами было проведено анкетирование 140 студентов химического и естественно-географического факультетов ВятГГУ с первого по пятый курс. В результате анкетирования в соответствии с классификацией Ю.В. Кулакова были выделены четыре группы: группа 1 ($9.29 \pm 8.05\%*$) – лица с повышенной метеоро-, но нормальной магниточувствительностью, группа 2 ($6.43 \pm 8.18\%*$) – лица с повышенной магнито-, но нормальной метеочувствительностью, группа 3 ($18.57 \pm 7.63\%*$) – лица с повышенной магнито- и метеочувствительностью, группа 4 ($65.71 \pm 4.95\%*$) – лица с нормальной магнито- и метеочувствительностью; * – различия с группой 4 достоверны ($p < 0.001$). В каждой группе проводились исследования таких показателей как пульс, частота дыхания (в норме и после физической нагрузки), артериальное давление по стандартным физиометрическим методикам. Все результаты были подвержены статистической обработке. Параллельно с этим проводились наблюдения за прогнозом погоды.

Так как группы магнито- и метеочувствительных лиц малочисленны, они были объединены в одну группу. При сравнении групп с нормальной и повышенной магнито- и метеочувствительностью выявлено, что лица с повышенной метеоро- и магниточувствительностью более подвержены заболеваниям сердечно-сосудистой, опорно-двигательной, пищеварительной и дыхательной систем. Установлено, что лиц с повышенной метеоро- и магниточувствительностью без патологий – $29.17 \pm 12.15\%$ против $79.35 \pm 4.74\%$ лиц не чувствительных к изменению метеорогеофизических факторов ($p < 0.001$).

В ходе исследования также установлено, что возмущение геомагнитного поля Земли является фактором риска для людей с повышенной магниточувствительностью и с повышенной магнито- и метеочувствительностью. Наибольшему воздействию подвержены показатели частоты сердечных сокращений в норме и показатели артериального давления.

Колебания атмосферного давления, повышенная влажность воздуха является фактором риска для людей с повышенной магниточувствительностью, метеочувствительностью и с повышенной магнито- и метеочувствительностью. Наибольшему воздействию подвержены показатели частоты сердечных сокращений в норме и после физической нагрузки при изменении атмосферного давления. Установлено учащение пульса и повышение артериального давления в

условиях повышенной влажности атмосферного воздуха. Группа риска, т. е. лица наиболее подверженные данным влияниям – лица с повышенной магнито- и метеочувствительностью, так как именно они являются метеолабильными ко всему комплексу метеогеофизических факторов.

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

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЙОДА В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ

Д. Ю. Мосеев, Е. Г. Шушканова

Вятский государственный гуманитарный университет

Многие регионы России, в том числе Кировская область, являются йоддефицитными. Недостаток йода в воде и продуктах питания может привести к нарушению синтеза гормонов щитовидной железы, следствием чего может стать замедление роста и развития человека, в том числе умственного. По данным областного эндокринологического диспансера (3), распространенность эндемического зоба в Кировской области составляет 62%. Эндемический зоб ведет к развитию первичного гипотиреоза, признаками которого являются слабость, повышенная утомляемость, снижение памяти, кровоточивость десен, отечность лица и конечностей, брадикардия, гипотония и другие (1). Таким образом, оценка степени йоддефицита и профилактика его развития являются актуальными для повышения качества жизни жителей нашей области.

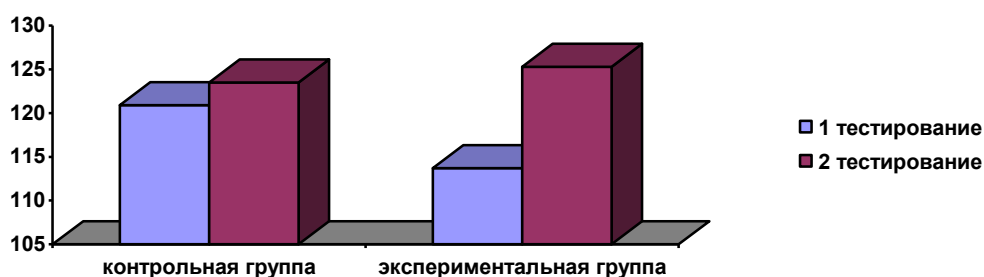
С целью оценки количества йода, поступающего в организм с пищей, был проанализирован рацион питания студентов. Для анализа рациона были составлены анкеты, которые студенты заполняли в течение недели, отмечая блюда и их количество. Результаты обработаны статистически. Анализ анкет 12 студентов 4 курса естественно-географического факультета ВятГГУ показал, что среднесуточное потребление йода составляет 35.19 ± 2.658 мкг (от 16.93 мкг до 44.7 мкг), что достоверно ниже нормы, которая составляет 150 мкг в сутки (2). Наибольшее количество йода испытуемые получали с рыбой и бобовыми. Среди студентов, проживающих с родителями и в общежитии, разница в потреблении йода с продуктами питания не обнаружена.

Одновременно изучали действие препарата Йод-актив на уровень развития интеллекта. Данный препарат не является лекарством, это биологически активная добавка, производимая на московском заводе «Диод». Интеллектуальный коэффициент (IQ) определяли у студенток III (10 человек – контрольная группа) и IV (10 человек – экспериментальная группа) курсов естественно-географического факультета ВятГГУ с помощью теста Айзенка. Далее студенты экспериментальной группы (группа набиралась добровольно) в течение двух с половиной месяцев принимали препарат по одной таблетке один раз в день во время еды. После прохождения курса проводилось повторное измерение уровня интеллекта в контрольной и экспериментальной группах.

Полученные результаты (рис.) показали, что при первом тестировании уровень интеллекта в группах достоверно не отличался и составил в контрольной и экспериментальной группах 120.9 ± 3.44 и 113.7 ± 4.38 единиц соответственно. При втором тестировании в экспериментальной группе после применения йодсодержащей добавки уровень IQ составил 125.2 ± 2.85 единиц, то есть вырос на 11% (различия с 1-м тестированием достоверны, $p < 0,05$). А в контрольной группе этот показатель практически не изменился и составил 123.5 ± 2.39 единицы.

Рис. Показатели уровня интеллекта (в баллах) до и после применения йодсодержащей добавки

Таким образом, результаты исследования показывают, что проблема йод-дефицита актуальна и в студенческой среде, поэтому необходимо периодически принимать йодсодержащие препараты. Прием препарата положительно сказывается на скорости психических процессов.



Литература

- Балаболкин М. И. Эндокринология. М.: Медицина, 2003. 416 с.
 Ван Вэй Ч., Айертон-Джонс К. Секреты питания / Пер. с англ. М.: БИНОМ, 2006. 320 с.
 Вараксина Е. В., Поярков Ю. А. Анализ йоддефицитов и связанных с ними заболеваний щитовидной железы // Материалы II науч.-практ. конференции Экология родного края: проблемы и пути решения. Киров, 2007. С. 92–93.

О КЛУБЕ ЗАКАЛИВАНИЯ

Н. Е. Злоказов

МОУ СОШ пос. Октябрьский, Зуевского района

Самый драгоценный дар, который человек получает от природы, – здоровье. Об этой простой и мудрой истине следует помнить всегда, а не только в те моменты, когда в организме начинаются сбои, и мы вынуждены обращаться к врачам. В то же время человек творец своего здоровья. Вместо того, чтобы грезить о живой воде и прочих чудотворных эликсирах, лучше с раннего возраста вести активный и здоровый образ жизни, не забывая о закаливании и гармонии с природой.

В связи со снижением уровня здоровья детей и взрослых в сентябре 2001 г. в пос. Октябрьский был основан клуб закаливания. Организатором явился

учитель физической культуры, который выбрал для себя в качестве средства укрепления здоровья наряду с занятиями спортом закаливание организма холодной водой. Толчком для закаливания холодной водой стали частые простудные заболевания. При поддержке группы единомышленников-преподавателей, родителей и учащихся-спортсменов работа в клубе стала более продуманной и целенаправленной. Была изучена научно-методическая литература [1, 2, 3, 4], в которой специалисты и практики делились опытом и научным подходом к этой проблеме. Соблюдая принципы постепенности, систематичности и последовательности, участники клуба переходили от закаливания воздухом к водным процедурам и купанию в холодной воде. В 2003 г. с целью защиты от неблагоприятных воздействий окружающей среды рядом с местом купания был построен отапливаемый домик.

Перед купанием, которое проводили два–три раза в неделю, обязательной была согревающая разминка, включающая 3–4 общеразвивающих упражнения, маховые движения руками и ногами, самомассаж. Затем, войдя в воду, необходимо усиленно плавать. Выйдя из воды, надо встать на коврик, быстро растереться полотенцем, полезно провести самомассаж и быстро одеться, перейти в раздевалку, т. е. нужно соблюдать основные правила безопасности и методики закаливания.

Чтобы не нанести вреда организму, следует помнить, что нельзя входить в воду слишком разгоряченным или с чувством озноба. Установлено, что сочетание воздействия охлаждения и мышечной работы может задерживать развитие адаптации организма к холоду. Значительно больший эффект достигается тогда, когда мышечной работе предшествует холодовое воздействие.

Следует помнить, что заплывы в ледяной воде оказывают чрезвычайно сильное воздействие на центральную нервную систему, а через нее и на другие органы. Во время пребывания в холодной воде в организме возникает холодовой долг: температура тела снижается на 1–3 °С, происходит резкое увеличение газообмена и расхода энергии. После купания все адаптационные механизмы организма в течение часа находятся в состоянии большого напряжения. Вызвано это тем, что организм стремится компенсировать дефицит тепла.

Ни в коей мере нельзя злоупотреблять этой сильнодействующей процедурой, так как может развиваться холодовой стресс, поэтому важно выбрать оптимальное время воздействия водной процедуры без ущерба для организма. Опытным путём определили, что продолжительность пребывания в воде в первую зиму не должна превышать 20 с, во второй сезон – 40–50 с, в третий – 60–70 с. При ветре и морозе время купания сокращается. В воде необходимо непрерывно двигаться, а плавать лучше брассом, темп – не менее 30 гребковых движений в минуту.

После выхода из воды в раздевалке выполняется комплекс упражнений для того, чтобы ликвидировать холодовой долг и восстановить тепловое равновесие.

Не забудем о некоторых добрых правилах:

– необходимо учитывать возрастные и индивидуальные особенности, состояние здоровья и реакцию на холодовую пробу, желающих получить закаливание водными процедурами;

– в воду надо входить спокойно и стараться непрерывно двигаться;

– нельзя устраивать без надобности состязания на удаль, скажем, кто дольше пробудет в ледяной воде. Интенсивное охлаждение нарушает точность оценки самочувствия. Азарт и эмоции, вызываемые стремлением добиться успеха, могут заглушить сигналы тревоги, посылаемые организмом;

– крайне важно регулярно консультироваться с врачом и постоянно следить за своим самочувствием. Хорошее настроение, чувство бодрости, высокая работоспособность – свидетельство пользы зимних заплывов. А вот появление чувства вялости, отсутствие аппетита, нарушение сна и снижение работоспособности – верные признаки неправильного закаливания. В этом случае временно воздержитесь от сильнодействующих процедур.

Следует добавить, что занятия закаливанием требуют больших сил целеустремленности, медицинского контроля. Результатом закаливающих процедур явилось снижение количества простудных заболеваний.

Литература

1. Энциклопедия для маленьких джентльменов. С-Пб., 1995.
2. Основы медицинских знаний. / Под ред. Р. В. Тонковой-Ямпольской, М.: Просвещение, 1981.
3. Лаптев А. П. Закаливайтесь на здоровье. М.: Медицина, 1991.
4. Капранова Е. И. Закаливание детей раннего возраста // Русский медицинский журнал, 2000.

ВЛИЯНИЕ ФТОРИСТОЙ ИНТОКСИКАЦИИ НА ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ СПИННОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ

О. В. Козлова, В. В. Ревин

*ГОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»,
kozlovaolj@rambler.ru*

Фтор обладает исключительной реакционной способностью среди всех неметаллических элементов. Помимо наличия природных очагов с повышенным содержанием фторсодержащих пород (так называемые биохимические провинции), существуют промышленные источники загрязнения окружающей среды фтором, особенно при добыче криолита, производстве алюминия, минеральных удобрений и стекла.

Длительное избыточное поступление фтора в организм ведет к тяжелому заболеванию – флюорозу, для которого характерны не только специфические изменения костного скелета и зубов, но и деструктивные сдвиги в других внутренних органах и системах организма (Давыдова, 2003; Разумов, 2003). Кроме того, показано, что фтор и его соединения обладают выраженным нейротоксическим действием, которое проявляется уменьшением церебральной зерни-

стости, сокращением числа клеток Пуркинью, также наблюдается периваскулярная припухлость миелина и реакция астроглии, вплоть до демиелинизации нервных волокон (Waldbott, 1995; Waldbott, 1997; Shashi, 2003). Таким образом, флюороз представляет собой системное поражение всего организма. Это позволяет предполагать, что морфологическим сдвигам при флюорозе предшествуют повреждения звеньев метаболизма, общих для всех клеток.

Исходя из выше изложенного, целью работы явилось изучение влияния хронической фтористой интоксикации на состав и состояние липидов спинного мозга экспериментальных животных.

Опыты проводили на взрослых кроликах-самцах массой 2.5–3 кг. Фторид натрия вводили ежедневно под кожу в дозе 5 и 30 мг/кг. Животным контрольной группы вводили адекватный объем физиологического раствора. Кроликов забивали с помощью воздушной эмболии через 3 и 6 недель после начала эксперимента. Экстракцию липидов проводили по методу Блай-Дайера, разделение на фракции с помощью тонкослойной хроматографии. Состав жирных кислот анализировали методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Кристалл 5000.1 с капиллярной колонкой HP-FFAP 50m 0.32 mm 0.5 μ m (США). Обсчет хроматограмм осуществляли методом внутренней нормализации. Полученные экспериментальные данные статистически обрабатывали с использованием электронных таблиц Microsoft Excel 2000 и пакета программ STAT 2.

В патогенезе фтористой интоксикации определенное внимание уделяется прямому токсическому воздействию на мембранные липиды клеток (Guan et al., 1998). Центральным звеном в метаболизме липидов являются свободные жирные кислоты (СЖК), степень насыщенности которых, длина жирнокислотных цепей определяют многие параметры клеточной мембраны (Prades et al., 2003). Кроме того, длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты – это один из ключевых факторов развития нервной ткани, клеточной сигнализации, и вероятно, способности регенерировать в ответ на повреждение.

При нарастании фтористой интоксикации наблюдается изменение состава СЖК в спинном мозге кролика. Введение животным фторида натрия в дозе 5 мг/кг веса в сутки приводит к постепенному увеличению количества СЖК в отделах спинного мозга, с максимумом накопления на 42 сутки в шейном отделе спинного мозга (табл. 1), что может свидетельствовать о компенсаторном запуске липолиза депонированных нейтральных жиров как необходимом этапе обеспечения энергетических затрат, возрастающих при отравлении фтором. При этом наблюдается увеличение доли длинноцепочечных жирных кислот.

При курсовом введении фторида натрия в дозе 30 мг/кг веса в сутки содержание СЖК уменьшается по мере гиперфторирования организма. Доля короткоцепочечных кислот увеличивается. При этом возрастает коэффициент насыщенности практически во всех отделах спинного мозга кролика, что возможно свидетельствует об активации процессов перекисного окисления липидов, интенсивность которого определяется наличием ненасыщенных жирных кислот.

**Влияние фторида натрия на содержание СЖК в спинном мозге кролика,
мкг ЖК/мг ПОЛ**

Отдел спинного мозга	Контроль	5 мг/кг в сутки		30 мг/кг в сутки	
		3 нед.	6 нед.	3 нед.	6 нед.
Шейный отдел	0.171±0.03	0.176±0.01	0.322±0.04	0.142±0.01	0.134±0.01
Грудной отдел	0.218±0.01	0.231±0.02	0.176±0.01	0.172±0.01	0.158±0.01
Поясничный отдел	0.264±0.03	0.266±0.04	0.297±0.02	0.195±0.02	0.183±0.02
Крестцовый отдел	0.194±0.01	0.188±0.01	0.224±0.02	0.168±0.008	0.151±0.01

Для подтверждения высказанного предположения нами было изучено изменение первичных и вторичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) при хроническом отравлении фтором. В результате исследований, было показано, что малая концентрация фторида натрия (5 мг/кг веса) к 3 недели фтористой интоксикации не приводит к возрастанию как диеновых конъюгатов, так и МДА, однако увеличение концентрации фторида и длительности интоксикации приводит к возрастанию продуктов ПОЛ, с максимумом накопления диеновых конъюгатов в грудном отделе – превышение над уровнем контроля составило на 33% и МДА – в шейном отделе спинного мозга – 71%.

Таким образом, можно предположить, что фторид натрия может индуцировать процессы ПОЛ, а также ингибировать активность антиоксидантных ферментов, что приводит к увеличению диеновых конъюгатов и МДА, которые вызывают деструкцию мембран спинного мозга кролика.

Литература

Давыдова Е. В. Периферическая вегетативная регуляция пейсмекерной активности синусового узла сердца при хронической профессиональной интоксикации соединениями марганца и фтора: Автореф. дис. канд. мед. Наук. Пермь, 2003. 23 с.

Разумов В. В. Флюороз как проявление преждевременного старения и атаксического остеогенеза. Новокузнецк, 2003. 120 с.

Guan Z., Wang Y., Xiao K., Dai D. Influence of chronic fluorosis on membrane lipids in rat brain // *Neurotoxicology and teratology*. 1998. Vol. 20, № 5. P. 537–542.

Prades J., Funari S.S., Escriba P.V., Barcelo F. Effects of unsaturated fatty acids and triacylglycerols on phosphatidylethanolamine membrane structure // *Journal of Lipid Research*. 2003. V. 44. P. 1720–1727.

Shashi A. Histopathological investigation of fluoride induced neurotoxicity in rabbits // *Fluoride*. 2003. Vol. 36, № 2. P. 95–105.

Waldbott G. L. Tetaniform convulsions precipitated by fluoridated drinking water // *Confinia Neurologica*. 1997. Vol. 17, № 6. P. 339–347.

Waldbott G. L. Chronic fluorine intoxication from drinking water // *International Archives of Allergy and Applied Immunology*. 1995. № 7. P. 70–74.

РАЗРАБОТКА ИММУНОФЕРМЕНТНОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЯЗВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

А. В. Колупаев

Вятский государственный гуманитарный университет,

a.kolupaev@gmail.com

В настоящее время самыми распространенными патологиями пищеварительной системы являются: хронический гастрит и язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки: в среднем на их долю приходится 40% всех заболеваний пищеварительной системы (Лунделл, 2004). По оценкам некоторых исследователей хроническим гастритом ежегодно болеет 1% населения разных стран (Федоров, 2004).

Большую часть людей, страдающих данными патологиями, составляет трудоспособное население

Инфекционная теория патогенеза язвенной болезни является общепринятой. Согласно этой теории возбудителем данного заболевания является бактерия *Campylobacter pylori* (Lambert, Patton, Barret, 2003).

Campylobacter pylori – мелкие, грамотрицательные, неспорообразующие, микроаэрофильные бактерии спиралевидной или слегка изогнутой формы.

Хронические заболевания язвенной болезнью желудка могут переходить в раковую форму. В связи с этим разработка и усовершенствование современных, достоверных методов лабораторной диагностики этих заболеваний, а также использование новых ускоренных тестов для индикации возбудителя сохраняют свою актуальность, потому что более ранние данные, выявленные на стадии обратимых изменений, помогают правильной постановке диагноза и скорейшему выздоровлению пациента (Кудрявцева, Щербаков, Иваников, 2004).

В практике диагностики язвенных заболеваний наибольшее применение нашел метод иммуноферментного анализа (ИФА), направленный на выявление специфических антител к *Campylobacter pylori*. Это обусловлено целым рядом причин:

- 1) данный метод не инвазивен, т.е. исключается риск дополнительно инфицирования пациента, отсутствие у него болевых ощущений;
- 2) прост в исполнении и скрининге;
- 3) длительность проведения анализа не превышает 3 часов;
- 4) данный метод может быть реализован в лабораториях любого уровня и не требует привлечения высококвалифицированного персонала;
- 5) метод достаточно дешев при массовом обследовании.

Благодаря этому в развитых странах данный метод широко применяется для серодиагностики язвенных заболеваний. При этом используются соответствующие иммуноферментные тест-системы (Hoan, Wheeldo, 2006). Однако, стоимость такого рода диагностических средств весьма велика. В тоже время в России подобные тест-системы до сих пор не разработаны, хотя потребность в них очевидна. Создание такого рода изделий позволит существенно снизить

стоимость анализов, направленных на выявление *Campylobacter pylori*, и сделать этот вид лабораторного исследования более доступным для населения нашей страны.

Как следует из выше изложенного, проблема создания отечественной иммуноферментные тест-системы такого типа, безусловно, является актуальной и вызывает несомненный научный и практический интерес.

Нами был разработан опытный образец иммуноферментной тест-системы для обнаружения антител к антигенам *Campylobacter pylori*. Для этого были выполнены следующие операции:

1) наработка культуры *Campylobacter pylori*;

выделение из полученной бактериальной культуры белкового антигенного комплекса;

приготовление специфических и неспецифических компонентов тест-системы;

проведение лабораторно-экспериментального изучения сконструированной тест-системы.

Основными показателя эффективности диагностикумов такого типа являются показатели специфичности и специфической активности.

Специфическую активность тест-системы оценивали методом ИФА при исследовании контрольной человеческой сыворотки против антигенов *Campylobacter pylori* с использованием образцов диагностикума разных серий. При этом в каждом случае определяли максимальное разведение сывороточно-го препарата, при скрининге которого регистрировался положительный результат.

Оценку специфичности тест-системы проводили путем сравнительного анализа сывороток крови здоровых людей, не имевших в анамнезе заболеваний желудочно-кишечного тракта, и лиц, больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки. При оценке эффективности тест-системы пользовались рекомендациями, изложенными в работе Г. Ф. Лакина (Лакин, 1990).

Результаты исследования приведены ниже в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Специфическая активность образцов разных серий разработанной иммуноферментной тест-системы при исследовании контрольной человеческой сыворотки против антигенов *Campylobacter pylori*

Номер образца тест-системы	Общее количество определений	Специфическая активность тест-системы при исследовании в ИФА контрольной человеческой сыворотки против антигенов <i>Campylobacter pylori</i> , титр
1	8	1:800
2	8	1:1600
3	11	1:800

Сравнительная оценка специфичности образцов разных серий разработанной иммуноферментной тест-системы при исследовании сывороток крови здоровых людей и лиц, больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки

Исследуемые сыворотки крови	Количество сывороток, шт.	Активность образцов тест-системы серии номер..., титр		
		1	2	3
Полученные от здоровых людей, не имевших в анамнезе заболеваний желудочно-кишечного тракта	37	от 0 до 1:40 (1:20)	от 0 до 1:80 (1:20)	от 0 до 1:20 (1:20)
Полученные от лиц, больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки	23	от 1:80 до 1:2560 (1:640)	от 1:80 до 1:2560 (1:640)	от 1:80 до 1:2560 (1:640)

Примечание. В таблице представлены минимальные и максимальные значения титров антител, выявляемых в исследуемых сыворотках крови при постановке ИФА с образцами тест-системы разных серий, а в скобках приведены их медианы.

Как видно из табл. 1 и 2, все испытанные образцы диагностикума реагировали с человеческой референс-сывороткой против антигенов *Campylobacter pylori* в титрах от 1:800 до 1:1600, а с другими сыворотками крови, полученными от людей, больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, - в разведениях от 1:80 до 1:2560. Что касается сывороточных препаратов здоровых лиц, то при их анализе положительные результаты регистрировались в титрах менее чем 1:40.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о достаточно высоких показателях специфической активности и специфичности разработанного диагностического средства, что указывает на высокие диагностические возможности разработанной иммуноферментной тест-системы.

Очевидно, что внедрение этого изделия в практику здравоохранения Российской Федерации позволит существенно повысить эффективность лабораторной диагностики таких актуальных для отечественной медицины заболеваний, как язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.

Данная работа выполнялась под руководством д.м.н. В. А. Пяткова.

Литература

1. Кудрявцева Л. В., Щербаков П. Л., Иваников И. О. *Helicobacter pylori* – инфекция: современные аспекты диагностики и терапии. М: Медицина, 2004. 21 с.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия. М: Наука, 1990. 293 с.
3. Лунделл Л. Алгоритм лечения ГЭРБ// Клиническая и экспериментальная гастроэнтерология. 2004. № 5. С. 34–35.
4. Федоров В. С. Стандарты эндоскопической диагностики ГЭРБ в России// Клиническая и экспериментальная гастроэнтерология. 2004. № 5. С. 23–28.

5. Hoang T. T., Wheeldon T.-U. Comparison of performance of serological kits for *Helicobacter pylori* infection with European and Asian study populations // Clin Microbiol Infect 2006. № 12. P. 23–25.

6. Lambert M. A., Patton C. M., Barret T. J. Differentiation of *Campylobacter* and *Campylobacter*-like organisms by cellular fatty acid composition // J.Clin.Microbiol. 2003. V. 25, P. 706–713.

НЕЙРОМИОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК НА СЕВЕРЕ

А. С. Шилов

Сыктывкарский государственный университет, shelove@list.ru

Электронейромиографические исследования являются наиболее эффективным методом изучения свойств нервно-мышечного аппарата. Электронейромиография (ЭНМГ) – это метод регистрации и изучения биоэлектрической активности нервов и мышц в покое и при произвольном напряжении. В более широком смысле термин электронейромиография включает все виды нейромиографических методик (глобальную ЭНМГ, игольчатую ЭНМГ, стимуляционные методики и т. д.) (Команцев, Заболотных, 2001).

Актуальность данной работы заключалась прежде всего в том, что проведенное электронейромиографическое исследование позволило получить информацию о состоянии и свойствах нервно-мышечного аппарата, выявить отсутствие достоверных гендерных различий нервно-мышечного аппарата у молодых людей (17–19 лет), проживающих на Европейском севере Российской Федерации.

Целью данной работы являлось определение состояния нервно-мышечного аппарата у юношей и девушек, проживающих на Европейском севере России, и сравнение полученных данных с общероссийскими.

Исследование проводилось в лаборатории функционального биоуправления кафедры физиологии спорта и физической реабилитации Сыктывкарского государственного университета в 2007 г. Испытуемыми являлись юноши (n=16) и девушки (n=15) 17–19 лет, проживающие в г. Сыктывкаре Республики Коми. Исследование осуществлялось при одинаковых (комфортных) лабораторных условиях (относительная влажность воздуха – 40%; давление – 745–747 мм рт. ст.; температура воздуха – +22⁰С±2⁰С). Для проведения исследования использовался нейромышечный анализатор НМА–4–01 «Нейромиан» (Таганрог, Россия).

При исследовании двигательных волокон срединного нерва (n. medianus) плечевого сплетения для каждого сегмента свободной верхней конечности регистрировалась кривая М-ответа при уровне стимула от 1 до 20 миллиампер. Последовательность перебора точек стимуляции, производилась от дистальных к проксимальным. Исследование чувствительных волокон срединного нерва проводилось на дистальном сегменте конечности. Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики и сопоставлялись с общероссийскими данными.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Проанализированы общероссийские среднестатистические данные по скорости проведения нервного импульса по чувствительным и двигательным волокнам срединного нерва. По данным Л. Р. Зенкова, М. А. Ронкина (1982) скорость проведения нервного импульса по двигательным волокнам медиального участка срединного нерва – 59 м/с, а по чувствительным волокнам дистального участка срединного нерва – 55 м/с;

2. Исследовано состояние нервно-мышечного аппарата у юношей и девушек, проживающих на Европейском севере России. Все исследованные характеристики нервно-мышечного аппарата находятся в пределах физиологической нормы. По результатам исследования не выявлено достоверных гендерных отличий в скорости проведения нервного импульса по двигательным и чувствительным волокнам срединного нерва плечевого сплетения, временным показателям и терминальной латентности, хотя у юношей амплитуда прямого мышечного ответа (М-ответа) в ответ на ритмическую стимуляцию электрическим током была выше, чем у девушек ($p < 0.05$), что, вероятно, вызвано относительно большей массой иннервируемых мышечных групп.

3. Полученные результаты были сопоставлены со среднестатистическими данными по России. Достоверных различий в свойствах нервно-мышечного аппарата (скорость проведения нервного импульса по чувствительным и двигательным волокнам срединного нерва, амплитудные характеристики и латентный период М-ответа), исследованных у юношей и девушек, проживающих на Европейском севере России, и общероссийскими среднестатистическими данными не выявлено ($p > 0.05$).

Литература

1. Гехт Б. М., Касаткина Л. Ф., Самойлов М. И., Санадзе А. Г. Электромиография в диагностике нервно-мышечных заболеваний. Таганрог: Издательство ТРТУ, 1997. 370 с.
2. Зенков Л. Р., Ронкин М. А. Функциональная диагностика нервных болезней. М.: «Медицина», 1982. 432 с.
3. Команцев В. Н., Заболотных В. А. Методические основы клинической электронейромиографии: Руководство для врачей. СПб.: Издательство «Лань», 2001. 349 с.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИБОРОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Я. Н. Чебоксарова

МДОУ д/с «Золотые зернышки», п. Первомайский, Юрьянского района

Одной из важных образовательных проблем является сохранение здоровья ребенка. Для решения этой проблемы в рамках муниципальной программы оздоровления нами был использован метод Биологической обратной связи (БОС), суть которого сводится к обучению и выработке навыка дыхания «животом». С помощью таких дыхательных упражнений происходит коррекция здоровья.

В детском саду «Золотые зернышки» кардиопульмонологическим кабинетом оздоровительная профилактическая работа успешно проводится с 2004 г. Основными направлениями в этой работе являются: разработка подходов к применению метода БОС в условиях детского сада; определение содержания педагогической направленности здоровьесбережения; создание оптимального режима функционирования кабинета для проведения оздоровительной гимнастики; определение эффективности метода БОС по оздоровлению в создаваемых группах; организация консультативной помощи родителям и педагогам по технологии БОС и другим здоровьесберегающим методам.

Все эти направления были проверены временем и оправдали себя.

В целях ознакомления детей с методом биологической обратной связи мною были разработаны специализированные занятия валеологического характера. Такие как: «Здравствуй организм!», «Страна здоровья и простуды», «Путешествие воздуха по организму», «Прогулка через замок Сердца», «Зачем дышать животом?», «Часы здоровья» и др. На них ребята узнают, что нужно делать, чтобы беречь своё здоровье и как можно дольше оставаться молодым.

Занятия включают в себя элементы моделирования физиологических процессов, наблюдение, игровую деятельность. Как показывает практика, такие занятия необходимы для установления контакта между педагогом и детьми, эмоционально-психологического настроя на индивидуальную работу в кабинете БОС.

Метод БОС позволяет измерять величину своего здоровья, индивидуальные показатели, которого фиксируются в дневнике здоровья. Так по температуре кончиков пальцев обследуемые измеряют свой эмоциональный настрой, по величине дыхательной аритмии сердца (ДАС) измеряют и корректируют показатель здоровья, а также учатся ориентироваться в показателях своего пульса. По представлению основателя метода А. А. Сметанкина ДАС – это разница частоты сердечных сокращений на вдохе и выдохе. У каждого человека этот показатель индивидуален, но может изменяться в зависимости от его самочувствия и состояния здоровья. По этому показателю можно устанавливать даже свой биологический возраст.

Практический курс обучения дыхательной гимнастике становится сознательным и обеспечивает мотивацию здорового образа жизни. В ребятах воспитывается стремление иметь хорошее здоровье, а главное за непродолжительное время устанавливается навык диафрагмально-релаксационного дыхания, которое оказывает лечебное воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, нормализует обменные процессы в организме, оказывает успокаивающее действие на психоэмоциональное состояние ребенка.

В условиях детского сада такие упражнения имеют больше профилактическую, чем реабилитационную функцию в сравнении с условиями поликлиники.

Анализ результатов работы кардиопульмонологического кабинета с включением дыхательной гимнастики выявил положительные тенденции в массовом оздоровлении детей. Так, рассматривая данные с 2004 по 2007 гг., можно отметить, что увеличилось число детей с отличными, хорошими и нормальными результатами, и уменьшилось число детей с низкими и очень низкими пока-

зателями. Так, если до начала занятий дыхательной гимнастикой 50% детей имели низкий уровень здоровья по величине ДАС, то повторные курсы дали 45% – хороших и 36% – отличных результатов. После 3-го цикла дыхательной гимнастики результаты значительно улучшились: 53% – хороших, 20% – отличных и 27% – удовлетворительных показателей. Это позволило сделать вывод, что оздоровительную работу лучше планировать с 3-х разовым курсом дыхательной гимнастики.

Поэтому с 2006 г. группы стали проходить неоднократные курсы оздоровительной гимнастики, что сказалось на итоговых результатах положительно. Более четкую цикличную динамику изменения показателя ДАС нами рассматривается на примере отдельной группы.

С 2004 г. постепенно увеличивается число участников оздоровительного процесса, количество групп возросло с 5 до 8, а также, увеличивается число пациентов кабинета БОС – с 68 до 124 человек.

В целом за это время сформировался продуктивный подход к работе: определилось оптимальное число групп, периодичность их набора, затрата времени на ведение занятий одной группы и одного человека, прогнозирование результатов и их обработка. Оптимально популяризирован метод БОС и другие здоровьесберегающие технологии для детей и взрослых.

Получена положительная динамика, которая отражает снижение число часто и длительно болеющих детей; снижение продолжительности заболеваний; увеличение посещаемости детей занятий в кабинете БОС; увеличилось детей со 2 группой здоровья, с 3 группой здоровья дети практически не встречаются. С помощью дыхательных упражнений у детей снижается степень тяжести астматических явлений и наблюдается переход в легкую форму, исчезает одышка у взрослых.

В то же время неправильно воспринимать метод БОС как панацею от всех болезней, потому что порою сезонные погодные и климатические условия, социальные (например, карантин) и экологические условия, влияют больше на состояние здоровья ребенка, чем сама профилактическая работа.

ВЛИЯНИЕ ЭКОФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАРДИО-РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

О. И. Кочурова, О. А. Синюк, В. Н. Кочуров

Сургутский государственный университет, evm@bf.surgu.ru

Отмечая негативную роль экстремальности климато-экологических условий регионов Севера, необходимо отметить, что в последние годы внимание к состоянию этой среды обитания усилилось. Проблема сохранения здоровья на Севере остается крайне актуальной. Это касается и территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО) – крупнейшего региона нефтегазодобывающей отрасли промышленности РФ. Суровость климата здесь определяется длительной зимой с очень низкой температурой, холодным и коротким ле-

том, резкими перепадами атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, сильными и частыми ветрами, магнитными возмущениями. Известно, что большая часть экофакторов северных регионов остаются негативными для здоровья человека.

Таким образом, сейчас весьма актуальна задача изучения условий жизни человека на Севере (не вахтовиков, а длительно проживающих в Югории), состояния его функциональных систем организма (ФСО) и прогнозирование максимальных сроков жизни (продолжительность жизни) в условиях Севера РФ.

Широко известны явления зависимости успеваемости школьников от состояния функциональных систем организма (ФСО), и в частности, от состояния регуляторных систем ритма сердца. Средняя частота спектра, которая получается путем анализа колебательной структуры вариабельности сердечного ритма (ВСР), является достоверным индикатором доминирующей регуляции (симпатической или парасимпатической) вегетативной нервной системы (ВНС). Объективный анализ показателей колебательной структуры ВСР на базе спектрального анализа, ряд других объективных показателей функционального состояния организма учащихся может гарантировать реальную объективную оценку возможности обучаемого [1]. Особенно такой подход может быть продуктивным в условиях Северного региона РФ, когда на обычный учебный процесс накладывается прессинг экологических факторов Севера, которые могут усугубить тонический (парасимпатический) компонент состояния ВНС и всех регуляторных функций организма в целом. Совпадение неблагоприятных факторов среды с усилением уровня напряжения адаптации может привести к крайне нежелательным негативным последствиям организма школьника. Основной целью настоящей работы является исследование особенностей показателей кардиореспираторной системы (КРС) школьников младших классов в условиях г. Лянтора.

В наших исследованиях применялся пульсоксиметр «ЭЛОКС-01С2», разработанный и изготовленный ЗАО ИМЦ Новые Приборы, г. Самара. В устройстве применялся оптический пальцевый датчик (в виде прищепки), с помощью которого происходила регистрации пульсовой волны с одного из пальцев кисти. Технически он выполнен с применением оптических излучателей и фотоприемника двух типов: в ближнем инфракрасном и красном спектре диапазона световой волны, которые дают возможность непрерывно определять индикацию значения степени насыщения гемоглобина крови кислородом (SPO₂) в %, а также значения частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Функциональное состояние организма в процессе адаптации к условиям окружающей среды имеет два предельных значения – здоровье и болезнь, норму и патологию. Между этими значениями находятся различные донозологические состояния, различающиеся по степени напряжения регуляторных систем, по степени адаптации. При воздействии экстремальных экологических факторов на организм возникает общий адаптационный синдром (Г. Селье, 1936), который рассматривается как неспецифический ответ организма и сопровождается напряжением регуляторных систем, направленных на мобилизацию функциональных резервов. В тех случаях, когда условия окружающей среды требуют

от организма повышенных усилий, «диагностируют» функциональное напряжение [2].

Высокие географические широты, в нашем случае Север, характеризуются экстремальностью факторов внешней среды, прежде всего холодowymi воздействиями на организм.

На кровообращение человека влияют такие внешние факторы, как резкие сезонные, меж- и внутрисуточные перепады атмосферного давления, холодовое воздействие, резкое изменение фотопериодичности и колебания магнитного поля Земли. Комплекс климатоэкологических факторов высоких широт предъявляет жесткие требования к сердечно-сосудистой системе.

В обеспечении организма кислородом в экстремальных условиях принимают участие важнейшие функциональные системы организма, например, КРС, мобилизация которой способствует не только поступлению кислорода к жизненно важным органам и тканям, но и лучшей его утилизации из крови и выделению из организма избытка углекислоты. Исследованиями Н. А. Агаджаняна, М. В. Лазько и др. установлено влияние факторов внешней среды, психоэмоциональных и физических нагрузок на функционирование сердечно-сосудистой и дыхательных систем организма. Поэтому кардио-респираторная система является универсальным индикатором функциональных резервов и компенсаторно-приспособительных функций организма, обеспечивающая энергетические потребности [2].

Повышение активности симпатической нервной системы сопровождается учащением пульса и повышением артериального давления. Действие парасимпатической нервной системы во многом противоположно: при повышении ее активности происходит замедление сердечной деятельности и снижение артериального давления. Существенно, что электромагнитные бури или действие физических воздействий на человека или животных в условиях ХМАО могут приводить к активации как симпатической, так и парасимпатической нервной системы, что может проявляться, например, в сужении или расширении зрачков. Следовательно, динамические характеристики ритма сердца позволяют оценить выраженность сдвигов симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы при изменении состояния организма человека, что используется в данной работе.

Большинство людей для работы на Север приезжает из южных областей страны. Попадая в суровые климатические условия, они сталкиваются с рядом непривычных климатогеографических факторов. Напряжение организма приводит к неэкономному расходованию функциональных резервов, быстрому их истощению. Действие экстремальных факторов проявляется для них в значительной нагрузке на жизнеобеспечивающие процессы и психическую сферу. При адаптации человека к условиям Севера происходит снижение антиоксидентной активности, что приводит к недостаточному снабжению тканей и органов кислородом и питательными веществами, развитию явлений гипоксии. В результате данного явления существенно повышается проницаемость кровеносных капилляров. Хотя содержание кислорода в атмосферном воздухе Югры существенно не отличается от других регионов, примерно – 20,44%, но при из-

менении метеорологических условий колеблется его плотность. Известно, что она изменяется прямо пропорционально давлению и обратно пропорциональна температуре и влажности [3].

Для представителей всех половозрастных групп характерно увеличение массы правого желудочка сердца по отношению к массе левого, что является отражением нового повышенного уровня гемодинамики легких. Изменения происходят и в левом отделе сердца, они приводят к повышению давления в большом круге кровообращения. Все эти процессы происходят на фоне воздействия низких температур на энергозатраты, а, следовательно, на обмен веществ. Адаптивные реакции человека к природным условиям Севера включают изменения эмоциональной сферы, снижение выраженности тормозных процессов в коре больших полушарий головного мозга, совершенствование терморегуляции, изменение в обмене веществ. В последнем случае происходит активация липидного обмена – переключение углеводного типа обмена на жировой, что у приезжих становится причиной развития атеросклероза [4].

Низкий уровень функционального резерва кардioresпираторной системы существенно снижает физическую и психическую работоспособность учащихся, вследствие чего возникают различные нарушения здоровья и снижение жизненного тонуса, появляется неустойчивость к стрессам, снижается устойчивость организма к вредно действующим факторам, из-за чего появляется склонность к заболеваниям (Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова, 2000). Все это, бесспорно, оказывает влияние на успешность учебной деятельности учащихся.

В условиях ограниченности адаптационных резервов, свойственной растущему организму, любое увеличение нагрузки, умственной или физической, можно рассматривать как стрессорное воздействие, носящее длительный и устойчивый характер. Это приводит к снижению адаптационных резервов, возникновению ситуации рассогласования механизмов регуляции вегетативных функций; жизнедеятельность осуществляется в режиме неустойчивой адаптации, который проявляется у детей в виде ухудшения работоспособности, повышенной утомляемости и снижения устойчивости к неблагоприятным воздействиям.

Литература

1. Булатецкий С. В., Бяловский Ю. Ю. Корреляционные взаимосвязи спектральных параметров ритма сердца при проведении психоэмоциональной пробы у лиц с различным уровнем интеллекта. // Вестник новых медицинских технологий. 2003. Т. X. № 1–2.
2. Физиология кровообращения. Физиология сердца / Отв. ред. Е. Б. Бабский. Л., 1980.
3. Еськов В. М., Филатова О. Е., Карпин В. А., Папшев В. А. Экологические факторы Ханты-Мансийского автономного округа: Часть 2. Самара: ООО «Офорт»; СУРГУ, 2004. 172 с.
4. Еськов В. М., Живогляд Р. Н. Клинические аспекты кластерной теории фазатона мозга (гирудотерапевтическая регуляция ФСО человека и гомеостаза в целом): Монография. Сургутский государственный университет, 2004 140 с.

РОЛЬ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ, ПОДРОСТКОВ, МОЛОДЕЖИ

Г. А. Воронина

Вятский государственный гуманитарный университет

В период получения общего и профессионального образования организм испытывает повышенные нагрузки, как умственные, так и физические, что связано с большим расходом энергии. На сегодняшний день продолжает расти число алиментарно-зависимых заболеваний у детей и взрослых, напрямую связанных с нарушением рационального питания [3].

Изучение литературы и анализ современных теорий питания показал, что наиболее значимой является теория адекватного рационального питания, академика А. М. Уголева, на основании которой, сформулировано понятие о новой междисциплинарной науке – трофологии. В рамках этой науки дано представление о пяти потоках пищевых веществ из кишечника во внутреннюю среду организма:

– нутриенты (вода, белки, жиры, углеводы, минеральные соли и витамины).

– гормоны и медиаторы, контролирующие функции пищеварительного аппарата и жизнедеятельности организма в целом.

Три других потока непосредственно формируются при участии бактерий пищеварительного тракта. Это: нутриенты, модифицированные микрофлорой, продукты метаболизма самих бактерий; пищевых волокон, модифицированных микроорганизмами [1, 5].

Пищевые волокна оказывают влияние на все пять потоков, поступающих из пищеварительного канала во внутреннюю среду организма. Они являются адсорбентом токсических веществ, продуктов распада при обмене веществ. Бактерии, селящиеся на пищевых волокнах, поставляют человеку витамины группы В и аминокислоты, а также являются поставщиком биотоплива для организма человека. Пищевые волокна эволюционно включены в желудочно-кишечную технологию и необходимы для нормального функционирования пищеварительной системы и организма в целом. Следовательно, обеспечение достаточного содержания пищевых волокон в рационе человека – важная задача.

На основании этих представлений нами была дана количественная и качественная оценка организации питания в образовательных учреждениях. Проведены мониторинговые исследования совместно с группой учащихся и студентов организации питания в течение двух лет в условиях детского сада, школы и вуза. Выявили основные нарушения в питании: белково-витаминную недостаточность, нарушение баланса минеральных солей, а также крайне низкое содержание пищевых волокон в дневном рационе. Всего было обследовано питание 120 человек трех возрастных групп с оценкой содержания пищевых волокон в недельном меню. Например, меню вторника включало: оладьи с повидлом, компот. Содержание пищевых волокон по расчетным таблицам 1,46 г. Меню среды: винегрет, отварная лапша с тушенкой, компот из сухофруктов.

Содержание пищевых волокон 3,82 г. Самое большое количество пищевых волокон 4,96 г. было в меню, включающем салат из свежей капусты, рыбы с картофельным пюре, компота. Полученные данные мы сравнивали с необходимым количеством пищевых волокон в сутки (25 г.). Цифры показывают, что их количество в 8–10 раз ниже по сравнению с нормами. Анализ питания в домашних условиях этих же обследуемых показал, что и в домашнем рационе питания пищевым волокнам не уделяется должного внимания, их содержание было снижено наполовину. Поэтому всем участникам эксперимента был рекомендован пектиновый завтрак, включающий яблоко или другие фрукты, а также мармелад, обогащенный белками.

Поэтому общепринятые рекомендации о том, что пища должна быть калорийной и легкоусвояемой, вряд ли сейчас приемлемы. В результате употребления легкоусвояемой пищи, пищеварительная система не побуждается к активной деятельности, и, как следствие, развивается гипокинезия, которая сопровождается снижением секреторной функции и ослаблением моторики кишечника, что приводит к развитию запоров, интенсификации гнилостных процессов в кишечнике, развитию метеоризма.

Обогащение питания пищевыми волокнами позволяет придать питанию активный характер. Пищевые волокна включают клетчатку, пектины, лигнин, целлюлозу, гемицеллюлозу и другие, им сейчас придается особое значение в поддержании здоровья. Лучший источник пищевых волокон – овощи, отруби и фрукты, большое количество их содержится в хлебе, крупах, моркови, свекле. [1, 2, 4]. Пищевые волокна необходимы не только для нормальной деятельности пищеварительного тракта, но и всего организма. Например, показана связь между нарушениями холестерина обмена, образованием камней в желчном пузыре и широким распространением в развитых странах рафинированных пищевых рационов. Ошибки в структуре питания и, в частности, потребление рафинированных продуктов, стали одной из причин развития многих тяжелых заболеваний у человека. Ряд нарушений, в том числе атеросклероз, гипертония, ишемическая болезнь сердца, диабет и другие, во многих странах результат не только чрезмерного потребления белков и углеводов, но и следствие недостаточного использования балластных веществ. Существуют сведения, что отсутствие пищевых волокон в диете может провоцировать рак толстой кишки. Без пищевых волокон нарушается обмен не только желчных кислот, но также холестерина и стероидных гормонов.

Многие формы патологии желудочно-кишечного тракта и обмена веществ поддаются профилактике и лечению благодаря пищевым волокнам, введенным в рацион. Так, эти волокна могут повышать толерантность к глюкозе и модифицировать ее всасывание, что может быть использовано для предупреждения и лечения диабета, гипергликемии и ожирения. Увеличение количества пищевых волокон в рационе снижает уровень холестерина в крови, что связано с участием волокон в кругообороте желчных кислот. Показан также антиоксидантный эффект растительных пищевых волокон при алкогольном отравлении, употреблении психоактивных веществ (ПАВ). Следовательно, дневной рацион с содержанием достаточного количества пищевых волокон, рекомендуется для

профилактики и реабилитации больных с зависимостью от психоактивных веществ.

Литература

1. Ардатская М. Д. Метаболические эффекты пищевых волокон / Труды кафедры гастроэнтерологии УНЦМЦУДПРФ, 2004.
2. Воронина Г. А. Физиология и гигиена питания. Учебно-методическое пособие, Киров, 2004.
3. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2006 г. / Доклад Роспотребнадзора. М., 2006.
4. Рациональное питание / Смоляр В. И. Киев: Наук думка, 1991. 368 с.
5. Уголев А. М. Теория адекватного питания и трофология. Л.: Наука, 1991.

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧЕЛОВЕКА ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Б. А. Рудой

Группа фармацевтических компаний «Лексирь», Москва

Экологическая ситуация в России, как и во многих других регионах планеты, продолжает ухудшаться. Примерно на 15% территории России состояние окружающей среды не соответствует нормативам, определяющим уровень экологической безопасности людей. Но именно здесь проживает основная часть населения (около 60%) и сосредоточены основные производственные мощности и наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья. Природные экосистемы на этой территории сильно угнетены или деградировали, их стабилизация и тем более восстановление при современной величине антропогенной нагрузки на них невозможны. Как признается в докладе Роспотребнадзора «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2006 году» [1], несмотря на отдельные положительные сдвиги, во многих промышленно развитых районах нашей страны продолжает возрастать загрязнение почвы, воды, воздуха различными химическими экотоксикантами. Поэтому проблема лечения и предупреждения возникновения экологически обусловленных заболеваний приобретает все большую актуальность. Одним из важнейших элементов такой профилактики являются рационально подобранные рационы питания.

В нашей стране традиционно сильные позиции долгие годы занимал такой отработанный элемент охраны здоровья населения, как лечебно-профилактическое питание работников, занятых на вредных производствах. Постановлениями Правительства и Приказами Министерства здравоохранения постоянно уточняются перечни вредных химических и физических факторов, при воздействии которых работникам соответствующих производств выдается специально подобранное лечебно-профилактическое питание [2]. Однако в нынешней экологической ситуации этих мер оказывается крайне недостаточно. Состояние здоровья как взрослого населения, так и детей всех возрастов про-

должна неуклонно ухудшаться, что ставит под угрозу безопасность государства. Именно поэтому в одобренной Правительством РФ в 1998 г. «Концепции государственной политики в области здорового питания населения.....» [3, 4] и разработанной на ее основе национальной общероссийской программе «Здоровое питание – здоровье нации» [5], содержится специальное положение о важной роли продуктов функционального питания и биологически активных добавок (БАД) в нормализации показателей здоровья населения в экологически неблагоприятных регионах. Результатом всех этих мероприятий стало, в частности, принятие государством нескольких частных федеральных программ по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом йода, железа, ряда других микронутриентов [6].

Однако эти программы решают лишь частные проблемы, обусловленные не столько загрязнением окружающей среды, сколько недостаточным содержанием некоторых микроэлементов в пище. Решение более общих лечебно-профилактических задач, затрагивающих не менее 60% населения России, проживающих в экологически напряженных или неблагоприятных районах, невозможно без широкого внедрения программ функционального питания [7].

Концепция позитивного (здорового, функционального) питания зародилась в начале 80-х годов в Японии. Здесь приобрели большую популярность так называемые функциональные продукты, т. е. продукты питания, содержащие ингредиенты, которые приносят пользу здоровью человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, способны улучшить многие физиологические процессы в организме человека, позволяя ему долгое время сохранять активный образ жизни. Питание может называться «функциональным», если продукты, входящие в его состав, положительно влияют на одну или несколько функций организма. При этом функциональное питание наряду с обычным нутритивным эффектом приводит либо к улучшению состояния здоровья, либо к снижению риска возникновения различных заболеваний. Продукты здорового питания не являются лекарствами и не могут сами по себе излечивать, но помогают предупредить болезни в сложившейся экологической обстановке [5].

По мнению зарубежных исследователей [8], основными составляющими функционального питания являются продукты, содержащие живые бифидобактерии, олигосахариды, пищевые волокна, – эйкозопентаеновую кислоту, аминокислоты, пептиды, холины, витамины. Отечественные ученые, к продуктам функционального питания относят также лактобактерии, антиоксиданты, органические кислоты и некоторые другие факторы. Положительные эффекты продуктов функционального питания состоит в том, что они оказывают влияние на всасывание микроэлементов (Ca, Mg, Fe, Zn) в толстом кишечнике; способствуют снижению концентрации холестерина крови; снижают уровень глюкозы крови; обладают антиканцерогенным действием; обладают иммуномодулирующим действием [9].

Таким образом, к компонентам функционального питания относятся пребиотики, пробиотики и синбиотики.

Большинство продуктов функционального питания относится к биологически активным добавкам (БАД). Применение БАД является научно обосно-

ванным путем решения проблемы рационального питания населения и представляет собой звено во взаимодействии организма человека с окружающей средой [1].

Одним из основных компонентов пребиотической составляющей функционального питания являются пищевые волокна. Основоположник теории «адекватного питания» академик А. М. Уголев писал о том, что «пищевые волокна эволюционно включены в желудочно-кишечную технологию и необходимы для нормального функционирования пищеварительной системы и организма в целом. Эти вещества служат основой для продукции в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) за счет микрофлоры нескольких групп важнейших витаминов, незаменимых аминокислот, некоторых физиологически активных гормоноподобных веществ...» [10].

Пищевые волокна – сумма полисахаридов и лигнина, которые не перевариваются эндогенными секретами желудочно-кишечного тракта человека [11]. Важнейшими эффектами пищевых волокон является: сорбционное выведение различных экзо- и эндотоксинов, улучшение пищеварительной функции организма и формирование здоровой микрофлоры кишечника, что, в свою очередь, нормализует состояние иммунной системы и повышает устойчивость организма к химическим и биологическим вредным факторам среды [12]. Пищевые волокна различаются по своим свойствам: они бывают растворимыми (пектины, камеди, олигосахариды), или нерастворимыми (целлюлоза, лигнин).

Пектины и лигнины сходны по основным механизмам своего лечебно – профилактического действия: они могут связывать как поступающие извне тяжелые металлы, так и предупреждать вторичную резорбцию токсичных веществ при попадании их в ЖКТ с желчью или в составе других пищеварительных секретов, выводя их с калом. Защитное действие этих препаратов объясняется также их способностью вместе с другими пищевыми волокнами улучшать работу (перистальтику) кишечника, способствуя, тем самым, более быстрому выведению токсинов и недоокисленных веществ из организма человека.

На основе пектиновых веществ разработано очень большое количество не только пищевых специализированных продуктов лечебно-профилактического назначения [13]. Пектины также входят в качестве основного компонента в состав различных биологически активных добавок «БиоАктив Волокно 80», Пектин яблочный, «ФИШант-С®», «Карбохит», Пектин растворимый, «Полисорбовит-95», «Джели- Кисель Клюква», «Пектибон», «Сильный дракон», «Растворопша с пектином», «Радодар 40», «Трис Калори», «Миранда-4», «Формула здоровья «Ацидофилус», «Йогард™», «Весна», «Йогард™ Нормал О'К».

В отличие от пектинов, *лигнины* меньше известны в качестве веществ с выраженными лечебно профилактическими свойствами, хотя они, как и пектины, являются нормальными компонентами всех растительных организмов. Содержание лигнинов в разных частях растений варьирует в широких пределах – от 3–5% до 30–35% в зависимости от вида растения, его возраста и ряда других факторов [14]. Лигнины – неполисахаридные биополимеры со сложной разветвленной пространственной химической структурой. Основные структурные единицы скелета лигнина – фенилпропиловые фрагменты, соединенные между

собой эфирными, алкилалкильными и арилалкильными связями. Полимер содержит большое количество свободных гидроксильных и метоксильных функциональных групп, как в алифатических, так и в ароматических частях. В обычных условиях лигнины являются высокостабильными полимерами, нерастворимы в воде, не подвергаются гидролизу пищеварительными ферментами человека. В нижних отделах кишечника лигнины, в отличие от низко- и среднемолекулярных «незащищенных» пектинов, резистентны к воздействию ферментов нормальной кишечной микрофлоры и переходят в фекалии [15].

Лигнин представляет собой уникальный по эффективности природный сорбент, превосходящий по сорбционным свойствам многие искусственно созданные специальные энтеросорбенты, в том числе – различные активированные угли [16]. Он способен связывать значительные количества (до нескольких миллиардов клеток на 1 гр сорбента) микробных клеток, в том числе – многих возбудителей кишечных инфекций [17, 18, 19].

В настоящее время в нашей стране выпускается несколько лекарственных препаратов на основе лечебных лигнинов, из них наиболее доступным является препарат «Фильтрум-СТИ» в форме таблеток. В сравнении с пектиновыми препаратами более скромнен по ассортименту набор БАДов на основе лигнина: «Энтегнин», «Энтегнин-Н», «Лигнофепан», «Лигнофепан Плюс».

К следующему поколению лигнинсодержащих препаратов относится БАД «Лактофильтрум» – комбинация лигнина и пребиотического олигосахарида – лактулозы. Многочисленными исследованиями доказана его эффективность в профилактике и лечении различных патологий желудочно – кишечного тракта, включая кишечные инфекции и токсикоинфекции [20].

В комбинации с другими продуктами функционального назначения БАД на основе пищевых волокон необходимо использовать как один из важнейших инструментов профилактики заболеваний населения в экологически неблагоприятных зонах.

Выводы:

1. Внедрение основных принципов рационального функционального питания – один из путей повышения профилактической эффективности мероприятий по защите здоровья населения в таких неблагоприятных регионах. Важной составной частью такого режима является использование продуктов, содержащих достаточное количество природных пищевых волокон.

2. Наиболее выраженным хемопротекторным действием из природных компонентов пищи обладают пищевые волокна с выраженными энтеросорбционными свойствами – в первую очередь, пектины и лигнины.

3. Обеспечение рекомендуемых уровней потребления пищевых волокон и одновременное повышение их профилактической эффективности может быть достигнуто за счет введения в рацион питания населения регионов с повышенной экотоксической нагрузкой специальных лечебно профилактических препаратов на основе очищенных пищевых волокон. При этом наиболее рациональным является использование комбинированных препаратов, содержащих энтеросорбирующие, антиоксидантно-активные и пребиотические пищевые волокна.

Литература

1. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2006 г. / Доклад Роспотребнадзора. М., 2006.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2002 г. № 849 «О порядке утверждения норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, а также лечебно-профилактического питания».
3. Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года (одобрена постановлением Правительства РФ от 10 августа 1998 г. № 917Р
4. Заседание президиума Государственного совета № 29 . «Об оздоровлении экологической обстановки в Российской Федерации». Доклад рабочей группы по вопросу оздоровления экологической обстановки в Российской Федерации «Об оздоровлении экологической обстановки в Российской Федерации 4 июня 2003 года».
5. Программа «Здоровое питание – здоровье нации» / общероссийского общественно-го движения «за здоровую Россию» / Разработчики: Шаталова Е. Ю., Алферова Т. С., Новосёлова Т. И. – Утверждена на заседании Президиума ООД «За здоровую Россию» от 25.10.2000 года №42.
6. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации приняты:
 - от 03.04.98 № 11 «О дополнительных мерах по профилактике йоддефицитных состояний»;
 - от 23.11.99 № 14 «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода и других микронутриентов»;
 - от 05.05.03 № 91 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения»;
 - от 16.09.03 № 148 «О дополнительных мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения»;
 - от 05.03.04 № 9 «О дополнительных мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов».
7. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. М.: 1998; т. I, т. II.
8. Роль пребиотиков и пробиотиков в функциональном питании детей // Н. А. Коровина, И. Н. Захарова, Н. Е. Малова, Н. А. Скуинь. *Лечащий Врач*, 02/2005
9. Панюшин С. К., Угодчиков Г. А. Биологически активные добавки к пище. Теоретические и прикладные аспекты. М.: РТ-Пресс; 2001.
10. Уголев А. М. Теория адекватного питания и трофология. Л.: Наука; 1991.
11. Trowell HC, Burkitt DP. The development of the concept of dietary fibre. / *Mol. Aspects Med.* 1987. Vol. 9. P. 7–15.
12. Ардатская М. Д. Метаболические эффекты пищевых волокон / Труды кафедры гастроэнтерологии УНЦ МЦ УДП РФ, 2004.
13. Лазарева Е. Б., Меньшиков Д. Д. Опыт и перспективы использования пектинов в лечебной практике / Антибиотики и химиотерапия. 1999. № 2. С. 37–40.
14. Грушников О. П., Елкин В. В. Достижения и проблемы химии лигнина. М., Наука, 1993. 296 с.
15. Борисенков М. Ф., Карманов А. П., Кочева Л. С. Физиологическая роль лигнинов / Успехи геронтол. 2005, Вып. 17. С. 34–41.
16. Энтеросорбция / Под ред. Н. А. Белякова. Л., 1991. 336 с.
17. Леванова В. П. Лечебный лигнин. С.-Пб., Центр сорбционных технологий, 1992.
18. Применение энтеросорбента лигносорб в комплексной терапии различных патологических состояний: обзор по публикациям в журнале «Эфферентная терапия» за 1995–

2005 г. / В. П. Леванова, С. В. Королькова, И. С. Артемьева и др. // Эфферентная терапия. – 2006, Том 12, № 3. С. 12–18.

19. Бабкин В. А., Леванова В. П., Исаева Л. В. Медицинские препараты из отходов гидролизного производства // Химия в интересах устойчивого развития. 1994, Том 2. С. 559–581.

20. Клиническая эффективность препарата «Лактофильтрум» у больных с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, ассоциированными с пилорическим хеликобактером / Н. М. Грачева, Н. И. Леонтьева, И. Т. Щербаков, П. Б. Новиков, Н. А. Притула // Гастроэнтерология. 2003. № 10.

АКТИВАЦИЯ МОТОНЕЙРОННОГО ПУЛА СПИННОГО МОЗГА У ВОЛЕЙБОЛИСТОВ

А. В. Баранов

Сыктывкарский государственный университет

Спинальная двухнейронная рефлекторная дуга представляет собой один из важнейших компонентов сложной системы управления мышечным тонусом и процессом локомоции. Показателем ее активности у человека является Н-рефлекс – моносинаптический спинальный рефлекс.

Исследование моносинаптического ответа позволяет достаточно полно оценить состояние сегментарно-периферического нейромоторного аппарата и характер надсегментарных влияний (К. Л. Юрьев, 2000).

В последнее время Н-рефлексометрия достаточно часто используется для изучения различных сторон деятельности опорно-двигательного аппарата, в том числе для исследования различных форм центрального торможения. Известно, что уровень активности двухнейронной рефлекторной дуги в значительной степени определяется пресинаптическим торможением терминалей ее афферентных волокон. Установлено, также, что ослабление пресинаптического торможения в условиях патологии приводит к нарушениям деятельности опорно-двигательного аппарата (В. Н. Руднева, Э. И. Сливко, 2001).

Исследование проводилось в лаборатории функционального биоуправления и оздоровительных технологий СыктГУ в феврале–апреле 2006 г. на практически здоровых молодых людях (20–22 лет), членах сборной команды Сыктывкарского государственного университета по волейболу (n=6) с использованием электронейромиоанализатора НМА – 4-01 «НЕЙРОМИАН» (г. Таганрог, Россия). Рекрутирование биоэлектрических ответов осуществлялось при стимуляции электрическим током силой от 12 до 50 мА и длительностью 0,5 мс. Лучшее всего Н-рефлекс вызывается при стимуляции большеберцового нерва в подколенной ямке, регистрируясь с икроножной мышцы поверхностными электродами.

Результаты исследования

Поскольку у волокон Ia самый низкий среди всех нервных волокон порог возбудимости, при слабой стимуляции (20–30 мА) сначала регистрируется Н-рефлекс с латентным периодом 30–35 мс (Е. Г. Антонен).

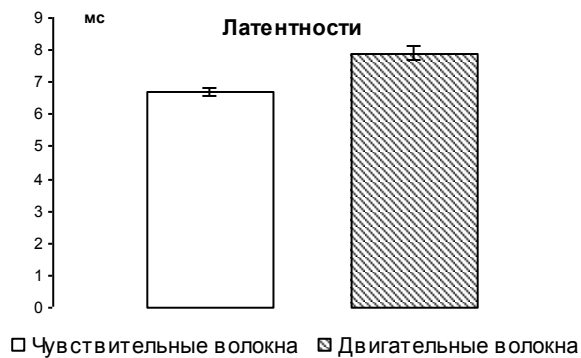


Рис. 1. Латентный период потенциала действия срединного нерва плечевого сплетения при электрической стимуляции (17–28 мА)

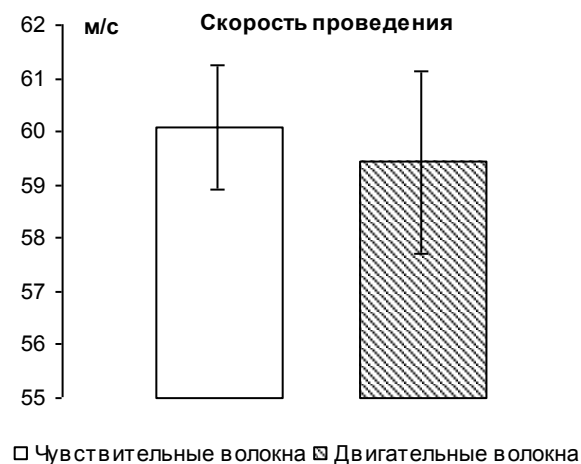


Рис. 2. Скорость проведения нервного возбуждения в предплечьи при стимуляции электрическим током (17–28 мА)

(В. Н. Команцев, В. А. Заболотных, 2001).

Амплитуда М-ответа отражает количество и синхронность активации двигательных единиц мышц. Гибель части мотонейронов (двигательных единиц) приводит к снижению амплитуды М-ответа.

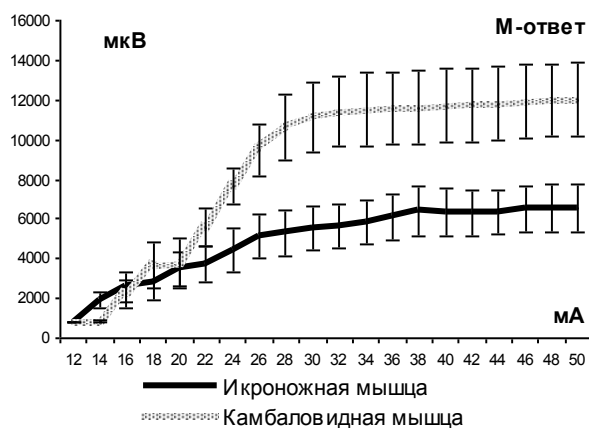


Рис. 3. Зависимость амплитуды М-ответа от силы раздражения для икроножной и камбаловидной мышц

Латентный период потенциала действия срединного нерва двигательных волокон выше, чем чувствительных (Рис. 1), что может быть связано с функциональной «асимметрией» и со спецификой занятия спортом. Данная неоднородность латентных периодов свидетельствует о доминировании афферентного звена в двигательных и тонических рефлексах.

Скорость проведения нервного импульса достоверно ниже в двигательных волокнах ($p > 0.05$), что видимо, связано с особенностью игровых видов спорта, в частности, волейбола, где важен эффективный афферентный синтез (Рис. 2). Также специфика полученных данных может быть связана с антропометрическими показателями волейболистов: практически все игроки имеют астенический тип телосложения, что обуславливает повышенную миелинизацию мотонейронов двигательных нервов (Персон Р.С., 1985).

Все полученные данные находятся в пределах физиологической нормы и немного превышают общероссийские среднестатистические данные

Нарастание амплитуд М-ответов мышц происходит однонаправлено и соразмерно мощности электрической стимуляции до 26–32 мА, при дальнейшем увеличении мощности, амплитуды потенциалов выходят на плато, что связано с физиологическими особенностями скелетной мускулатуры (рис.3).

По мере повышения интенсивности стимуляции оба ответа вначале увеличиваются; затем М-ответ продолжает нарастать, а Н-рефлекс снижается.

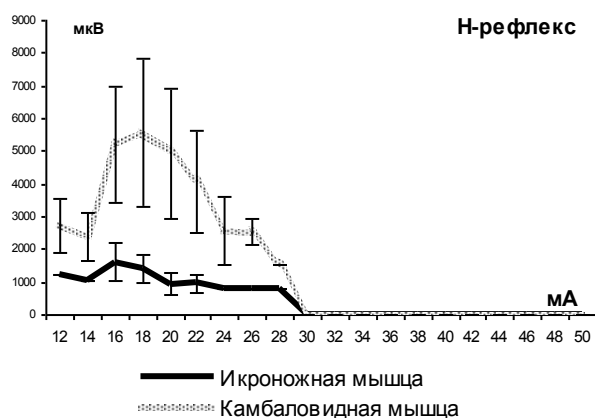


Рис. 4. Зависимость амплитуды Н-рефлекса от силы раздражения для икроножной и камбаловидной мышц

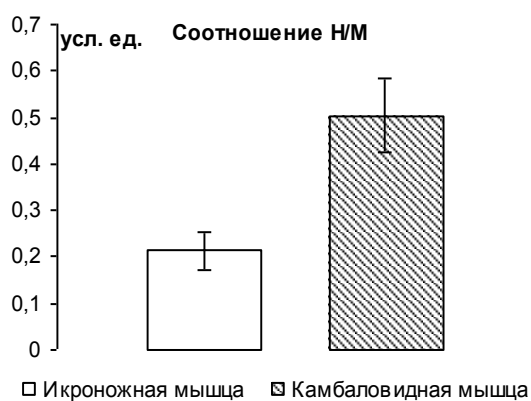


Рис. 5. Соотношение максимальных Н-рефлекса и М-ответа

Соотношение Н и М-ответов обеих мышц (рис. 5), находится в пределах физиологической нормы. В данном случае преобладает спинальная регуляция. Это связано с функциональным различием этих мышц. Икроножная мышца в большей степени кортриколизована и содержит преимущественно быстрые двигательные единицы, а камбаловидная – медленные.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

Латентный период потенциала действия срединного нерва плечевого сплетения спинного мозга длиннее в двигательных волокнах, что может быть связано с функциональной «асимметрией» и со спецификой занятия спортом. Данная неоднородность латентных периодов свидетельствует о доминировании афферентного звена в двигательных и тонических рефлексах. Скорость проведения нервного импульса достоверно ниже в двигательных волокнах ($p > 0.05$), что видимо, связано с особенностью игровых видов спорта, в частности, волейбола, где важен эффективный афферентный синтез.

Все полученные данные находятся в пределах физиологической нормы и немного превышают общероссийские среднестатистические данные (В. Н. Команцев, В. А. Заболотных, 2001).

Активация моносинаптического Н-рефлекса обусловлена специфичной функциональностью тонических (камбаловидной) и фазических (икроножной)

Когда М-ответ достигает максимального уровня, Н-рефлекс почти совсем исчезает (М. С. Цветков, 1998).

Величина порога активации Н-рефлекса для камбаловидной мышцы выше порога активации икроножной мышцы (рис. 4). Это говорит о том, что уровень возбудимости мотонейронов камбаловидной мышцы выше, чем икроножной. А также это может быть связано с произвольной активацией мышц голени испытуемого (в частности, при напряжении камбаловидной мышцы), или состоянием пассивного растяжения (миотатическом рефлексе) икроножной мышцы. Снижение амплитуды может происходить и за счет центральных механизмов торможения, как правило, пресинаптического.

По мере повышения интенсивности стимуляции оба ответа вначале увеличиваются; затем М-ответ продолжает нарастать, а Н-рефлекс снижается. Когда М-ответ достигает максимального уровня, Н-рефлекс почти совсем исчезает.

мышц. Камбаловидная является тонической мышцей, содержит больше медленных двигательных единиц, менее кортиколизована и отражает в большей степени регуляторное влияние со стороны спинного мозга. Икроножная мышца содержит больше быстрых двигательных единиц, более кортиколизована и отражает влияние со стороны головного мозга. Амплитуды М-ответа и Н-рефлекса нарастают пропорционально силе стимула (12–50 мА). Повышение амплитуды М-ответа обеих мышц происходит до 26–32 мА, далее амплитуды потенциалов выходят на плато, что связано с физиологическими особенностями скелетной мускулатуры.

Соотношение Н и М-ответов обеих мышц находится в пределах физиологической нормы, но активность мотонейронного пула икроножной мышцы несколько выше общероссийских среднестатистических данных.

Литература

1. Антонен, Е. Г. Спинальный мозг (анатомо-физиологические и неврологические аспекты). [www документ] <http://www.petrso.Ru/Chairs/Neuro/metod/content.htm>.
2. Команцев, В. Н., Заболотных, В. А. Методические основы клинической электромиографии: Руководство для врачей. СПб: Издательство «Лань», 2001. 349 с.
3. Коц, Я. М., Кринский, В. И. Моносинаптический Н-рефлекс у человека, регистрируемый в камбаловидной и медиальной икроножной мышцах в условиях покоя // Физиологический журнал. СССР. 1967. Т. 43. № 7. С. 784–790.
4. Персон, Р. С. Н-рефлекс в физиологических и медицинских исследованиях // Физиология человека. 1994. Т. 20. № 4. С. 154–157.
5. Персон, Р. С. Спинальные механизмы управления мышечным сокращением. – М.: Наука, 1985. 184 с.
6. Руднева, В. Н., Сливко, Э. И. Пресинаптическое торможение Н-рефлекса человека при вибрационной стимуляции мышечных рецепторов // Вісник Запорізького державного університету. 2001. № 2. С. 1.
7. Цветков, М. С. Н-рефлекс и М-ответ в связи с особенностями свойств мышц и их резервных возможностей у бегунов на короткие и длинные дистанции // Вестник Новгородского государственного университета. 1998. №7. [www документ] <http://adm.nousu.ac.ru/un:/vestn:k.nsF/All/1998>
8. Юрьев, К. Л. Особенности спинальных механизмов реализации двигательных нарушений у облученных вследствие чернобыльской катастрофы с точки зрения возрастных изменений // Український медичний часопис. Киев. 2000. № 6. С. 107.

КОНТАМИНАЦИЯ ПОЧВЫ ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК В Г. КОСТРОМЕ ЯЙЦАМИ ГЕЛЬМИНТОВ ПЛОТОЯДНЫХ

Н. В. Михина

*ГНУ Всероссийский институт гельминтологии им. К. И. Скрябина,
mikhag78@rambler.ru*

Яйца и личинки гельминтов плотоядных представляют большую опасность для человека. Например, личинки токсокар способны мигрировать в организме человека, вызывая при этом ряд патологических процессов в различных внутренних органах, неспецифические заболевания, известные под назва-

нием «висцеральная форма ларва мигранс». Особенно часто эти заболевания встречаются у детей 1.5–3-летнего возраста.

В связи с тем, что заражение детей паразитами плотоядных в большинстве случаев происходит через почву и песок, загрязненные экскретами инвазированных животных, проводили гельминтологическое исследование образцов почвы. Образцы для исследования отбирали весной, летом и осенью с детских площадок дворовых территорий, где играют дети в трех административных районах г. Костромы (Свердловском, Ленинском, Димитровском) в период с 2006 по 2007 гг.

Пробы почвы отбирали с поверхности и на глубине 10 см. и исследовали в день отбора или на следующий день по методу Н. А. Романенко.

Всего исследовали 102 пробы почвы, среди которых инвазировано одиннадцать. В трех обнаружены яйца токскарисов (*Toxascaris leonina*) и в восьми яйца токсокар (*Toxocara cati*).

Среди административных районов по количеству положительных результатов лидировали Димитровский (5 из 35), экстенсивность инвазии (ЭИ) – 14.3% и Свердловский районы (4 из 36), ЭИ – 11.1% (табл. 1). В Ленинском районе установлено 2 инвазированные пробы, где экстенсивность инвазии составила 6.4%.

Уровень обсемененности почвы яйцами гельминтов меняется по сезонам года (табл. 1., рис. 1).

Высокая обсемененность почвы яйцами гельминтов отмечена осенью в Свердловском и Ленинском районах, а в Димитровском летом, экстенсивность инвазии составила – 20; 22.2; и 25% соответственно по районам. Весной яйца гельминтов обнаружены только в Свердловском районе с экстенсивностью инвазии – 8.3%.

За период исследования по всем административным районам г. Костромы установлена закономерность увеличения зараженности почвы яйцами гельминтов, начиная с весны – ЭИ – 3.1%, с подъемом в летние месяцы – ЭИ – 10.5%, и пиком осенью – ЭИ – 15.8%.

Таблица 1

Результаты исследования почвы и песка различных районов г. Костромы на наличие яиц и личинок гельминтов плотоядных в период 2006–2007 гг.

Сезон года	Районы								
	Свердловский			Ленинский			Димитровский		
	Исследовано проб	Заражено проб	ЭИ, %	Исследовано проб	Заражено проб	ЭИ, %	Исследовано проб	Заражено проб	ЭИ, %
Весна	12	1	8.3	10	–	–	10	–	–
Лето	14	1	7.1	12	–	–	12	3	25.0
Осень	10	2	20.0	9	2	22.2	13	2	15.4
Итого	36	4	11.1	31	2	6.4	35	5	14.3

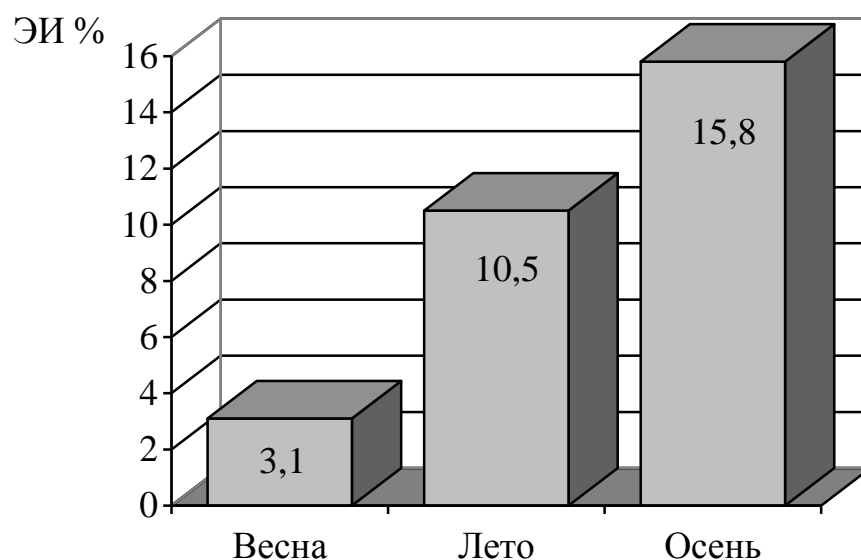


Рис. 1. Контаминация почвы яйцами гельминтов по сезонам года

Такая динамика связана с увеличением количества плотоядных (собак, кошек) весной и летом, максимальным их контактом с почвой, благоприятными условиями для сохранения яиц гельминтов в теплое время года и морозной зимой, после которой большое количество яиц гельминтов погибает.

СЕКЦИЯ 9 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

К ВОПРОСУ О ЗАКОНОДАТЕЛЬНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Т. Ю. Витязева

*Коми республиканская академия государственной службы и управления
при Главе Республики Коми, vityazeva@rkomi.ru*

Сегодня экологическое образование признано одним из приоритетных направлений совершенствования образовательных систем. В связи с этим рассмотрение существующего законодательного обеспечения по экологическому образованию является важнейшим вопросом.

Обратимся к документам. На Всемирном Саммите в июне 1992 г. по охране окружающей среды под эгидой Организации Объединенных Наций в Рио-де-Жанейро (Китинг, 1993) была принята концепция устойчивого развития, направленная на решение социально-экономических задач в условиях возрастающего воздействия глобального промышленного производства на окружающую среду и здоровье населения. Россия, как и остальные страны (присутствовало 179 глав государств и правительств), ратифицировала документы Рио-де-Жанейрской конференции. С учетом рекомендаций и принципов Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Российской Федерации была разработана и утверждена Указом Президента РФ № 236 от 4 февраля 1994 г. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (З, 1994), которая включала следующие основные разделы: 1. Устойчивое развитие – объективное требование времени; 2. Россия на пороге XXI века; 3. Задачи, направления и условия перехода к устойчивому развитию; 4. Региональный аспект устойчивого развития; 5. Критерии принятия решения и показатели устойчивого развития; 6. Россия и переход к устойчивому развитию мирового сообщества; 7. Этапы перехода России к устойчивому развитию.

В Декларации и Плане выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (ЮАР) в 2002 г. указывалось на важность включения концепции устойчивого развития в системы образования всех уровней. В декабре 2002 г. на 57-ой сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций (Китинг, 1993) было провозглашено, что десятилетие, начинающееся с 2005 г., объявлено десятилетием образования в интересах устойчивого развития.

Образование для устойчивого развития расширяет обычный подход к концепции экологического образования, дополняя его образованием в других областях в рамках целостного комплексного междисциплинарного подхода к

образованию. Ключевыми темами устойчивого развития необходимо назвать охрану окружающей среды, управление природными ресурсами, вовлечение отходов в хозяйственный оборот, биологическое и ландшафтное разнообразие, здравоохранение, культурное многообразие, изменение структуры производства и потребления и др. Формирование стратегии образования для устойчивого развития предполагает совершенствование начального образования, переориентацию образовательных процессов в направлении устойчивого развития, повышение информированности общественности и поощрение профессиональной подготовки.

Важным звеном в системе формирования экологического мировоззрения, экологического поведения и экологической культуры населения является информационно-просветительская деятельность, включающая в себя различные массовые мероприятия, проводимые природоохранными службами совместно с общественными организациями, музеями, библиотеками, заповедниками, зоопарками и т.д. Право населения получать достоверную и полную информацию экологической направленности закреплено Конституцией Российской Федерации (1, ст. 42, 1993) и Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (2, ст.11, 2002).

Новые подходы к обеспечению образовательного процесса предусмотрены в «Программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006–2008 гг.)», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 38-р (4, 2006), где предусмотрено, что задачи обеспечения качества, доступности и эффективности образования на предстоящий среднесрочный период могут быть решены, в том числе за счет расширения числа организаций, реализующих образовательные программы непрерывного профессионального образования (в первую очередь, повышения квалификации и переподготовки кадров) путём привлечения в эту сферу различных необразовательных организаций, имеющих ресурсы для осуществления разнообразных дополнительных профессиональных программ. Предполагается также развитие общественных профессиональных организаций с широким представительством работодателей, деятельность которых будет направлена на формирование адекватных запросам рынка труда требований к реализации профессиональных образовательных программ подготовки специалистов, поиск и отбор современных образовательных технологий. Например, одним из направлений экологического образования и формирования экологического сознания является развитие социально-образовательных программ культуры природолюбия, направленных на формирование экологической культуры у подрастающего поколения и взрослого населения.

Вместе с тем дальнейшему развитию экологического образования и просвещения препятствует ряд нерешенных проблем. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (2, 2002) возложил на органы государственной власти Российской Федерации полномочия по организации и развитию системы экологического образования, формированию экологической культуры.

В настоящее время в Российской Федерации отсутствует федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции в этой сфере, не разработана стратегия в области экологического образования и просвещения в условиях устойчивого развития, не организована система экологического образования и формирования экологической культуры.

Кроме того, имеются следующие проблемы: несовершенство нормативно-правовой базы; отсутствие государственных стандартов для различных уровней экологического образования; разобщенность деятельности организаций, ответственных за экологическое образование и воспитание; недостаточность кадрового и научно-методического обеспечения по проблемам экологического образования; необеспеченность преемственности на разных этапах непрерывного экологического образования; слабая материально-техническая база учебных заведений, занимающихся экологическим образованием подрастающего поколения; недостаточное финансирование деятельности, связанной с развитием системы непрерывного экологического образования и др.

Таким образом, образование для устойчивого развития – это процесс, продолжающийся на протяжении всей жизни, начиная с раннего детства до получения высшего образования и просветительской работы со взрослым населением. Образование в области окружающей среды должно подготовить каждого к тому, чтобы жить с пониманием главных проблем меняющегося мира, а также снабдить каждого навыками и приемами, необходимыми для плодотворного участия в улучшении жизни и окружающей среды. При этом особо важное значение для эффективной работы приобретает законодательное обеспечение экологического образования.

Литература

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 // Рос. газ. 1993. 25 дек.
2. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ / РФ. Режим доступа: компьютерная сеть Администрации Главы Республики Коми. БД Консультант Плюс.
3. О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития: указ Президента РФ от 04.04.1994 № 236/ РФ. Режим доступа: компьютерная сеть Администрации Главы Республики Коми. БД Консультант Плюс.
4. Программа социально-экономического развития Российской Федерации: распоряжение Правительства РФ от 19.01.2006 № 38-р / РФ. Режим доступа: компьютерная сеть Администрации Главы Республики Коми. БД Консультант Плюс.
5. Встреча на высшем уровне «Планета Земля». Программа действий (Повестка дня на XXI век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении). Сост. Майкл Китинг., Женева: Центр «За наше общее будущее», 1993.

ПОЛИТИКА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ

И. М. Зарубина

*Управление охраны окружающей среды и природопользования
Кировской области*

В 2006 г. в области подведены итоги реализуемой на протяжении 1996–2005 гг. комплексной целевой программы «Экологическое образование населения Кировской области». В 2007 г. выпущен и бесплатно распространен по школам и библиотекам области сборник «Экологическое образование, воспитание и просвещение в Кировской области». Подведение итогов – это начало серьезного размышления над достигнутыми успехами, обсуждение недостатков и неудач и, главное, поиски дальнейшего пути развития в современных условиях.

Сделан главный вывод – за прошедший период удалось создать и сохранить благодаря энтузиазму таких людей, как Т. Я. Ашихмина (ВятГГУ), А. Г. Шурыгина (ИУУ), Г. А. Яленская (ЭБЦ), Ю. В. Семенов (ИПКИПРО), Е. А. Чемоданова (библиотека им. А. Н. Герцена), Е. В. Бушуева (библиотека им. А. С. Грина), учителей и библиотекарей в районах области, поддержке природоохранных органов, департаментов образования, культуры и искусства систему экологического образования, воспитания и просвещения в области.

В развитии процесса формирования данной системы можно выделить ряд периодов:

– начало 1980-х – 1995 гг. – заложена основа для создания системы всеобщего комплексного непрерывного образования населения – формируется система школьного и дополнительного образования, готовятся педагогические кадры;

– 1996–2000 гг. – подъем и бурное развитие («золотой век экологического образования») – вопросам экологического образования, воспитания и просвещения уделяется повышенное внимание со стороны комитета по экологии, департаментов образования и культуры как в организационном, так и финансовом отношении (до 10% средств внебюджетного эофонда). Утверждена целевая комплексная программа «Экологическое образование населения Кировской области», ряд нормативно-правовых документов Созданы – Координационно-методический совет по экологическому образованию населения области, кадровый резерв учителей-экологов, система опорных школ по экологии, повышения квалификации, школьного экологического мониторинга;

– 2000–2002 гг. – стабилизация и сохранение имеющейся системы экологического образования и воспитания, развитие системы экологического просвещения населения силами библиотек – создание областной программы «Библиотека – центр экологической информации и культуры»;

– 2003–2006 гг. – сохранение и некоторое развитие системы экологического образования, воспитания и просвещения населения. Воссоздан Координационно-методический совет по экологическому образованию, воспитанию и просвещению населения области. В рамках программы «Экология и природные

ресурсы Кировской области. 2004–2010 гг.» утверждена подпрограмма «Экологическая культура населения». Особенно важна практическая природоохранная деятельность и с 2002 г. она становится более активной. Показательно, что все чаще организаторами данной работы в районах становятся библиотеки. С 2005 г. под руководством областного эколога-биологического центра проводится конкурс практических природоохранных проектов. За последние 3 года в области произошли положительные сдвиги в усилении экологопросветительской деятельности музеев (впервые проведены 2 областных конкурса) и библиотек (первый библиотечный экологический фестиваль). Развиваются новые направления экологического образования, в т. ч. связанные с информационными технологиями, реализацией творческого потенциала и пр. Мониторинговые исследования учащихся выходят на городской/поселковый уровень (в 2006 г. пилотный проект «Экологический паспорт г. Кирова» реализован силами 24 учебных заведений). Впервые проведены 2 межвузовские конференции молодежи. В 2008 г. запланировано проведение первого областного конкурса экологических плакатов среди начальных и средних профессиональных учреждений.

Таким образом, в целом следует отметить, что за прошедшие 10 лет удалось сохранить систему управления процессом формирования экологической культуры в области, создана и развивается информативная база для осуществления процесса образования и просвещения, включающая нормативно-правовую базу, учебно-методическую и научно-популярную литературу.

Основными достижениями в области экологического образования является подготовка кадрового резерва учителей экологии и педагогов дополнительного образования; осуществление экологического воспитания дошкольников; создание системы школьного (преподавание экологических дисциплин в профильных учебных заведениях, система опорных школ по экологии; реализация регионального компонента, экологизация ряда школьных предметов, внеклассная проектно-исследовательская и практическая природоохранная деятельность, система школьного экологического мониторинга) и дополнительного экологического образования (свыше 15 областных мероприятий); преподавание экологических дисциплин в начальных, средних профессиональных и высших учебных заведениях; экологическая подготовка и повышение квалификации руководителей и специалистов предприятий и организаций.

В области экологического просвещения и информирования населения сохраняется и развивается экологопросветительская деятельность библиотек, ряд библиотек области работает по библиотечным экологическим программам и проектам, завершена реализация областной программы «Библиотека – центр экологической информации и культуры» (2000–2005 гг.), ряд библиотек были отмечены в числе победителей Всероссийских смотров-конкурсов. В настоящее время областной библиотекой им. Герцена разрабатывается новая областная программа и создается Центр экологической информации и культуры; в последнее время активизируется деятельность музеев области, возглавляемая музейно-выставочным комплексом «Природа», а также сельских и районных Домов культуры и народного творчества; осуществляется информирование населения по экологическим вопросам через СМИ.

Среди лучших городов и районов в области экологического воспитания дошкольников следует отметить гг. Киров и К-Чепецк, Арбажский, Белохолуницкий, Верхнекамский, Подосиновский, Кильмезский, Кикнурский, Куменский, Санчурский, Орловский, Вятско-Полянский, Оричевский, Яранский, Омутнинский районы; экологического образования – гг. Киров и Мураши, К-Чепецкий, Яранский, Котельничский, Уржумский, Советский, Нолинский, Лузский, Даровской, Нагорский, Слободской районы; экологического просвещения – гг. К-Чепецк и Котельнич, К-Чепецкий, Котельничский, Юрьянский, Подосиновский, В-Камский, В-Полянский, Омутнинский, Нолинский, Зуевский, Белохолуницкий и др. районы.

Однако наряду с имеющимися достижениями следует отметить и общие недостатки:

- недостаточно развита вертикальная система преемственности между звеньями экологического образования – детским садом-школой-системой профессионального образования;

- количество школьников, охваченных проектной, исследовательской, природоохранной и творческой деятельностью экологической направленности, остается невысоким;

- влияние общественности как было, так и остается слабым, роль ее крайне незначительна, в Кировской области практически нет общественных объединений;

- не произошло реального объединения всех сил, занимающихся формированием нравственности, убеждений и стереотипов поведения молодежи и населения области;

- недостаточность финансирования препятствует проведению как областных, так и районных мероприятий, участию во всероссийских и особенно международных конференциях и олимпиадах, повышению квалификации специалистов и т. п.

Кроме того, на основании итоговых отчетов районных управлений образования можно сделать вывод, что в последнее время наблюдаются негативные тенденции в области экологического образования. Сокращаются уроки экологии в учебных планах школ, уменьшается количество школ, в которых ведётся предмет «Экология», объединений, факультативов и кружков природоохранной тематики. Материально-техническая база и учебно-методическое, программно-методическое сопровождение крайне недостаточны для осуществления процесса экологического образования. Оптимизация школ приводит к отсутствию заинтересованности в продолжении экологической работы многих учителей. Слабо развиты технологии создания здоровьесберегающей среды в школах. Отсутствует интеграции всех социальных институтов в решении проблем экологического образования. Вследствие вышесказанного наблюдается низкий уровень олимпиадных работ; отказ детей от обучения в областной заочной школе в связи с подорожанием оплаты.

Следует отметить, что педагоги области хорошо понимают особенности современного этапа и высказывают реальные практические предложения по совершенствованию экологической работы. Как отмечают педагоги 31 школы

г. Кирова, необходима разработка системы, включающая теоретическое изучение вопроса и его практическое применение с использованием интеграции естественнонаучных и обществоведческих подходов в исследовании состояния окружающей среды. В программу практикумов обязательно следует включать этические и правовые знания и задания по применению этих знаний в конкретной ситуации.

Учителя Белохолуницкого района считают, что необходимо разработать экологические модули в программы предметов естественно-научного цикла, шире использовать возможности опорных школ по экологии, разработать систему консалтинговых услуг опорной школы по экологическому образованию для образовательных учреждений района. Педагоги Фаленского района видят перспективы своей работы в охвате районными мероприятиями учащихся начального звена и дошкольников, активизации работы с воспитателями д/с, педагогами, создавать в школах экологические кружки, факультативы, патрули.

В Слободском районе подчеркивают необходимость расширения связей дошкольных образовательных учреждений с природоохранными органами, СОШ и ЦВР; СОШ с вузами. Котельничане считают необходимым формирование важнейших экологических компетенций школьников (информационных, исследовательских, коммуникативных, ценностно-ориентированных, познавательных); формирование экологической культуры населения через привлечение родителей и общественности.

Проблемами в области экологического просвещения являются: недостаточное комплектование библиотечных фондов литературой экологической направленности (особенно научно-популярной, справочной, детской), сокращение подписки на экологические издания, отсутствие системы подготовки работников культуры в области экологии, слабое взаимодействие с организациями, занимающимися вопросами экологического образования и воспитания, слабое внимание со стороны органов законодательной и исполнительной власти к вопросам формирования экологической культуры населения.

Решение данных задач идет в прямом соответствии с объявленным ООН десятилетием образования для устойчивого развития, т.е. такого развития, при котором не нарушается целостность биосферы.

В целом вырисовывается следующая стратегия действий, которая, базируясь на областные программы и имеющиеся достижения, сможет поднять экологическое сознание подрастающего поколения на должную высоту (при условии достаточного финансирования):

1. Формирование нормативно-правовой базы, включая принятие закона об экологическом образовании, воспитании, просвещении и информировании населения.

2. Разработка и реализация в школах, библиотеках, музеях, сельских домах культуры сообразно их возможностям и направленностям программ экологического образования, воспитания и просвещения населения.

3. Создание совместно с департаментами образования, культуры и искусства, природоохранными органами системы подготовки и переподготовки, обмена опытом работников образования и культуры.

4. Разработка комплектов учебно-методических, наглядных пособий по дошкольному воспитанию, экологизации школьных предметов, системе модулей по региональной экологии с включением практикумов, заданий по исследовательской, творческой и природоохранной деятельности; комплектов пособий для работников учреждений культуры (включающих минимум экологических знаний, методические рекомендации в помощь организации экологической работы в учреждениях культуры, лучшие программы по экологическому просвещению).

5. Создание в районах, городах и поселках, организациях и учреждениях координационных советов, возможно на базе опорных школ, в рамках Дней защиты от экологической опасности, объединяющих представителей всех организаций, заинтересованных в формировании экологически грамотного населения.

6. Особенно актуальна проблема оценки результативности и эффективности экологического образования, воспитания и просвещения, которая позволит оценить правильность реализуемых технологий. Необходима разработка системы оценки по воспитанию экологической культуры по каждой ступени развития учащихся.

Таким образом, развитие процесса экологического образования и просвещения населения, формирования экологической культуры встречается в настоящее время с большими трудностями. Для их преодоления необходимо в первую очередь усилить внимание департаментов и управлений образования, культуры и искусства, природоохранных органов Кировской области к вопросам формирования экологической культуры населения. Реальные процессы нарастающего загрязнения окружающей среды показывают, что без объединения усилий и выработки единой программы действий всех организаций, занимающихся вопросами экологического воспитания, образования и просвещения на всех уровнях – региональном, муниципальном, отдельных организаций невозможно добиться положительных сдвигов в формировании экологически сознательных личностей.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

З. П. Макаренко

МОУ «Лицей естественных наук города Кирова», xbl-klen@mail.ru

Одной из приоритетных задач модернизации образования является достижение нового современного качества образования. Сфера образования, начиная с Я. А. Коменского, работала с основными единицами – знаниями, умениями и навыками.

Традиционные результаты школьного образования, заключающиеся, в основном, в предметных знаниях, подвергаются критической оценке. «Знаниевые» предметные результаты рассматриваются сейчас как условие достижения более значимых метапредметных результатов как средство освоения учебной, коммуникативной, информационной, социальной и других компетентностей.

Компетенция в переводе с латинского *competentia* означает круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлен, обладает познаниями и опытом. Компетентный в определенной области человек обладает соответствующими знаниями и способностями, позволяющими ему обоснованно судить об этой области и эффективно действовать в ней. *Ключевые компетенции* относятся к общему (метапредметному) содержанию образования (Журнал «Высшее образование сегодня», № 5, 2003; Хуторский, 2002). Ключевые в том плане, что они являются ключами к миру профессии, потому что отдельно существуют предметные компетенции.

Компетентностный подход – попытка привести в соответствие массовую школу и потребности личности в собственной интеграции в деятельность общества с одной стороны и потребности общества в обеспечении экономического, культурного и политического саморазвития. Ключевая компетентность выпускника школы представляет собой сложное личностное образование, включающее в себя аксиологическую, мотивационную, рефлексивную, когнитивную, операционно-технологическую, этическую, социальную и поведенческую составляющие содержания школьного образования (Уласевич, 2006). Сегодня для реализации компетентностного подхода нужна опора на международный опыт с учетом необходимой адаптации к традициям и потребностям России. Компетентностное образование – очень противоречивая тема, которая на сегодняшний день остается недостаточно исследованной. Само понятие возникло в США в процессе изучения опыта работы выдающихся учителей, стало результатом многочисленных попыток проанализировать его, разработать концептуальную основу. Таким образом, теория компетентностного образования основана на опыте, исходит из лучшего опыта. Несмотря на некоторые разногласия в подходах, специалисты США определяют три основных компонента в компетентностном образовании. Это знания, умения и ценности. Переход от академической модели к компетентностной – переход от немецкой понятийной философии к философии эмпиризма.

Ключевая компетентность обладает интегративной природой, ибо она вбирает в себя ряд однородных или близкородственных умений и знаний, относящихся к широким сферам культуры и деятельности (информационной, правовой и проч.).

Все ключевые компетентности имеют следующие характерные признаки: они многофункциональны, надпредметны, междисциплинарны, многомерны и требуют значительного интеллектуального развития (абстрактного мышления, саморефлексии, определения своей собственной позиции, самооценки, критического мышления и др.). В последние десятилетия произошла переориентация содержания образования на освоение ключевых компетентностей (а это – практически все развитые страны). Вместе с тем указанный выше подход соответствует и традиционным ценностям российского образования (ориентация на понимание научной картины мира, на духовность, на социальную активность) (Шишов, 1998).

В развитых странах определено 5 ключевых компетенций: (из доклада зам. директора Департамента образования, культуры и спорта Совета Европы М. Стобарта):

1. Политические и социальные компетенции, такие, как способность брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, регулировать конфликты ненасильственным путем, участвовать в функционировании и в улучшении демократических институтов.

2. Компетенции, касающиеся жизни в многокультурном обществе. Чтобы препятствовать возникновению расизма или ксенофобии, распространению климата нетерпимости, образование должно вооружить молодежь такими межкультурными компетенциями, как понимание различий, уважение друг друга, способность жить с людьми других культур, языков, религий.

3. Компетенции, касающиеся владения устным и письменным общением, которые важны в работе и общественно жизни до такой степени, что тем, кто ими не обладает, грозит исключение из общества. К такой группе общения относится владение несколькими языками, принимающее все возрастающее значение.

4. Компетенции, связанные с возникновением общества информации. Владение новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критического отношения к распространяемой по каналам СМИ информации и рекламе.

5. Способность учиться всю жизнь, как основа непрерывной подготовки в профессиональном плане, а также в личной и общественной жизни.

Наиболее успешной и изящной попыткой изменить содержание образования в России стали теория и практика развивающего обучения Эльконина-Давыдова. Ведь одним из основных источников РО была идея воспроизводства интеллектуальной деятельности, точнее – деятельности исследования (Информационный сайт Учительской газеты, доклад «За что в ответе? Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования», стр. 1–12; Хуторской, 2003).

В Кировской области ученые выбрали для формирования в процессе образования следующие 5 ключевых компетентностей: информационную, коммуникативную, рефлексивную, технологическую, проектную и социальную. Рассмотрим: как в процессе исследовательской деятельности учащихся формируются вышеперечисленные ключевые компетентности.

При **постановке проблемы (выборе темы исследования)** формируются социальная, информационная, коммуникативная и рефлексивная компетентности.

Социальная компетентность как тема выбирается с ориентацией на будущую профессию, востребованную в обществе. Информационная компетентность начинает формироваться при изучении справочной литературы по специальностям, сводок биржи труда, данных СМИ и т. д. Коммуникативная компетентность развивается при общении с выпускниками лицея, специалистами, родителями. Рефлексивная компетентность тоже начинает формироваться как мотивами, побудившими учащегося начать выполнение исследовательского проекта, являются: заслушивание докладов на школьной конференции для 9-х и 10-х классов 1-го сентября, познавательный интерес к какой-либо области знаний, желание самоутвердиться как личность, престижность, желание иметь награды, возможность поступить в вуз и др., а когда проблема поставлена, то это – желание заниматься решением этой проблемы.

При поиске и договоренности с тем ученым, специалистом, кто будет осуществлять **научное руководство** данной **темой** формируются информаци-

онная (чтение трудов и работ ученого, специалиста в сборниках, материалах конференций и т.д.), рефлексивная (успешность учеников) и коммуникативная (общение с учениками и выпускниками, выполнившими научно-исследовательские работы под руководством данного ученого или специалиста) компетентности.

Работа с научной литературой и составление библиографического списка формирует информационную компетентность (работа с каталогами научной литературы в областных библиотеках, информационных центрах, патентный поиск, поиск сведений в интернете, работа с научными периодическими журналами и т. д.).

При **выборе и освоении методик исследования** формируется технологическая компетентность: изучаются методики исследований и аналитическое оборудование, готовятся химические реактивы; методики апробируются, дорабатываются и осваиваются.

Выполнение научно-исследовательской работы (планирование эксперимента, исследования, монтаж лабораторных и пилотных установок, изготовление макета установки, производственные испытания, сбор материалов в природе, оформление материалов, математическая обработка результатов исследований, расчет экономических показателей, разработка технологий и технологических схем установок, расчет оборудования, прогнозирование и выдача рекомендаций) формирует проектную компетентность.

Защита научно-исследовательской работы на конференциях различного уровня формирует коммуникативную и социальную компетентность, так как идет активное общение между сверстниками из разных регионов, беседы со специалистами, учеными, журналистами.

При **допуске к тестированию и поступлении в вуз (либо прием в вуз по собеседованию) победителей конференций, выставок, конкурсов** формируется рефлексивная (у учащегося повышается самооценка при получении наград и успешном тестировании и собеседовании) и социальная (выбор факультета вуза и будущей специальности) компетентности.

Исследовательская деятельность в вузе, учеба в аспирантуре, защита диссертации (либо работа по специальности, связанная с темой исследования) продолжает формирование как социальной компетентности, так и других видов компетентности.

Лицейское научное общество «НООСФЕРА» насчитывает более 100 учащихся, ежегодно под научным руководством ученых и специалистов выполняется более 30 научно-исследовательских работ.

В Лицее естественных наук за 18 лет подготовлено 299 научно-исследовательских работы, при защите которых на конференциях, конкурсах, выставках различного уровня получено 433 призовых места.

За десять лет участия в Российских выставках «Шаг в будущее» 40 лицестов были включены в состав Национальных команд России для участия в различных международных форумах. С 16 по 22 октября 2000 г. выпускница лицея, студентка МГТУ им. Н. Э. Баумана Трефилова Анастасия приняла участие в Международной выставке «Молодые исследователи всего мира – окру-

жающей среде» в г. Ганновере, Германия. С 3 по 9 февраля 2001 г. выпускница лицея, дипломантка Всероссийской экологической конференции 2000 г., студентка ВГПУ Кочурова Елена приняла участие в фестивале стипендиатов федеральной целевой программы «Одаренные дети» президентской программы «Дети России» за 2000 год в г. Москве, организованном Министерством образования Российской Федерации; в сентябре 2004 г. выпускники лицея Орлов Сергей и Куликова Екатерина приняли участие в 16-ом Национальном соревновании молодых ученых Европейского Союза в г. Дублине, Ирландия. В сентябре 2007 г. Пушкарева Татьяна примет участие в Национальном соревновании молодых ученых Евразийского Союза (Испания, Барселона). 37 выпускников лицея поступили и 33 учатся на кафедре «Промышленная экология» факультета «Энергетическое машиностроение» и других факультетах МГТУ им. Н. Э. Баумана. 196 выпускников лицея учатся на факультетах 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 (бывший институт пушнины), «Водоканале», преподают экологию в школе.

Литература

1. // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34–42 (или // Лучшие страницы педагогической прессы. 2003. № 5. С. 3–10).
2. Хуторский А. В. Определение общепредметного содержания компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов, 23 апреля 2002, Интернет-журнал «Эйдос», С. 1–7, 13.09.2007.
3. Уласевич С. Н. Город и организация: Москва, ЗАО РЕЛОД, // А: \ Компетентностный подход \ портал auditorium.ru .htm).
4. Шишов С. Е., Кальней В. А. Мониторинг качества образования в школе. М., 1998. С. 85–86.
5. // А: \ Компетентностный подход \ Информационный сайт Учительской газеты, доклад «За что в ответе? Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования», С. 1–12.
6. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. Стенограмма обсуждения доклада А. В. Хуторского в РАО // Интернет-журнал «Эйдос». 2002. 23 апреля. <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423-1.htm> . В надзаг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: list@eidos.ru.

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ГРАЖДАНСКИХ И ПАТРИОТИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЛИЧНОСТИ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

Н. А. Кузнецова

МУ ДОД Центр дополнительного образования детей г. Вятские Поляны

Муниципальное учреждение Центр дополнительного образования детей г. Вятские Поляны в течение ряда лет является организационно-координирующим центром экологического воспитания школьников, объединяющим деятельность городских образовательных учреждений всех типов и видов.

Целью экологического образования школьников является становление экологической культуры личности и общества как совокупности практического и духовного опыта, взаимодействие человека с природой.

В своей работе Центр ориентируется на решение основных задач:

- повышение экологической грамотности,
- формирование экологической культуры школьников,
- воспитание бережного отношения к окружающей природной среде.

Традиционно совместно с образовательными учреждениями города организуются массовые мероприятия и конкурсы, привлекающие интерес детей к проблемам родного края и экологии.

Для выявления творческих способностей школьников, формирования экологической культуры, развития наблюдательности, воображения Центром объявляются конкурсы детского творчества «Вода для жизни», «Ландшафт и качество жизни», «Образы Земли», «Лес в творчестве юных», «О белой березе замолвите слово».

На суд жюри результаты своего творчества (а все конкурсы проводятся по двум номинациям – художественной и литературной) ежегодно представляют более 100 участников.

Работы юных художников разнообразны по содержанию и выразительны по композиции. В одних работах запечатлен прекрасный мир родной природы, а в других подмечены экологические беды – проблемы загрязнения окружающей среды и призывы к спасению и сохранению нашей планеты.

Много красивых, добрых слов о нашей малой родине, о ее природе находят юные поэты и авторы сочинений. С неистощимой фантазией пишут дети экологические сказки. Авторские работы о природе помогают детям проявить свое понимание мира, отношение к нему. Творческие работы всегда занимательны и своеобразны, насыщены эмоциональными моментами, которые заставляют прочувствовать, задуматься, проникнуться чужой болью.

Лучшие работы участников городских творческих конкурсов ежегодно составляют экспозицию выставок, которые с интересом посещают дошкольники, учащиеся школ, взрослое население города. Самые достойные работы отмечаются дипломами и памятными призами областного эколого-биологического Центра.

Большую роль в формировании активной гражданской позиции, воспитании патриотических качеств играют «Уроки мужества», организуемые традиционно 26 апреля, в День памяти погибших в радиационных авариях и катастрофах.

С целью пропаганды здорового образа жизни среди населения города, профилактики негативных явлений в подростково-молодежной среде организуется волонтерская акция «Меняем сигареты на конфеты».

Важным направлением в системе экологического образования является учебно-исследовательская деятельность школьников, которая активизирует познавательный интерес, формирует практические умения и навыки, позволяет осуществлять индивидуальный подход к учащимся. Экологические исследования учащихся посвящены изучению экологического состояния рек Ошторы и Вятки; памятников природы – зарослей орешника у деревни Киняусь, озера Казанского; анализу и оценке природных сред города и района.

Юные исследователи природы обобщают результаты наблюдений, излагают выводы, высказывают конкретные предложения для решения экологических проблем на традиционной городской учебно-исследовательской конференции школьников «Изучаем родной край».

Мониторинговыми исследованиями окружающей среды уже в течение 5 лет занимаются учащиеся и педагоги муниципальных образовательных учреждений средней общеобразовательной школы № 2, многопрофильного лицея, Центра дополнительного образования детей. Авторы лучших исследований являлись неоднократными участниками областной научно-практической конференции «Человек и природа».

Основная исследовательская деятельность школьников осуществляется в летних экологических лагерях, туристско-эколого-краеведческих экспедициях, походах по родному краю. Впечатления, полученные от общения с природой, необыкновенно остры, они оставляют след на всю жизнь. Благодаря им у участников экспедиций возникает ощущение связи со всем живущим на земле, с родной землей, любовь к ней.

Изучение мира живой и неживой природы дает детям возможность почувствовать ответственность за сохранение и поддержание качества окружающей природной среды и лично участвовать в деле ее сохранения.

С целью воспитания экологической культуры учащихся, формирования системы эколого-краеведческих знаний и умений, убежденности в необходимости бережного отношения к природе и практической деятельности по ее охране с 1999 г. в окрестностях города действует эколого-краеведческая тропа. Территория тропы выбрана не случайно. Здесь тесно переплетаются краеведческие и исторические объекты, биологические системы разного уровня организации. Формами знакомства с природой родного края, его историей стали экскурсии, беседы, викторины. Здесь же отрабатываются навыки учебных исследований с детьми. Собранный материал: гербарии дикорастущих растений, коллекции минералов, насекомых, следы жизнедеятельности животных оформляются в экспозицию музейного типа «Природа нашего края».

Воспитанники нашего учреждения, выступая экскурсоводами на маршруте тропы, являются не только учениками, но и учителями-пропагандистами, не только исполнителями, но творцами и организаторами.

Главную роль в экологическом образовании и воспитании любого возраста играет практическая работа в природных условиях. Обучающиеся объединений Центра активно участвуют в природоохранных операциях под девизом «Мы твои друзья, природа!» Они заготавливают корм для зимующих птиц, учатся делать кормушки и подкармливать пернатых в холодное время года, знакомятся с типами искусственных гнездовий и участвуют в операции «Молоток». Оформляют плакаты с изображением растений-первоцветов и развешивают на щитах городских улиц. Весной экологические десанты защищают березы от порубки любителей березового сока и замазывают ранки на стволах.

Для привлечения внимания подрастающего поколения к решению проблем охраны природы, воспитания потребности заботы, чувства бережного отношения к природе и развития практических навыков по сохранению окружающей среды Центром традиционно организуются городские операции «Чистая Земля», «Зеленый наряд – городу».

Ежегодно 5 июня, во Всемирный день охраны окружающей среды, воспитанники летних лагерей образовательных учреждений высаживают кустарники, деревья для озеленения дворов, работают над оформлением школьных клумб, рассаживая цветы и ухаживая за многолетниками, пропалывают газоны, выявляют и убирают места несанкционированных свалок бытового мусора.

Участие в природоохранной работе, знание основных законов по охране природы помогают детям понимать причины, порождающие проблемы охраны среды.

В целях формирования экологической культуры в обществе учреждением ведется просветительская и пропагандистская работа: публикации и информационные выступления педагогов в СМИ; театрализованные детские постановки на экологические темы, в которых с удовольствием участвуют дети и их родители.

Целенаправленная системная работа Центра по воспитанию экологической культуры развивает у подрастающего поколения практические умения и навыки, потребность заботы и чувства бережного отношения к живой природе, формирует активную гражданскую позицию.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Т. В. Неверова

*МОУ СОШ с УИОП № 1 г. Яранска Кировской области,
shkola1yaransk@mail.ru*

Формирование и развитие проектной компетентности лучшим образом происходит в ходе проектной деятельности.

Выпускник современной школы заинтересован не только в получении знаний, но и умений, которые нужны ему для успешной интеграции в социум и адаптации в нём.

Целью школьного образования сегодня является максимально возможная социализация выпускников.

Важная роль в достижении цели принадлежит проектированию, как основному виду учебной деятельности.

В профильном обучении проектирование следует рассматривать как основной вид познавательной деятельности школьников. Используя проектирование как метод познания, учащиеся приходят к переосмыслению роли знаний в современной практике.

Работа над проектом, рефлексивная оценка планируемых и достигнутых результатов помогают им осознать, что знания – это не столько самоцель, сколько необходимое средство, обеспечивающее способность человека грамотно выстраивать свои мыслительные и жизненные стратегии, принимать решения, адаптироваться в социуме и самореализоваться как личность.

Проектная компетентность включает в себя способность анализировать, выделять тенденции и проблемы, определять цели, планировать, организовывать, контролировать и оценивать.

Проектирование – это способность генерировать идеи и представлять их в виде концепций, моделей, программ.

Проектно-экологическая деятельность позволяет использовать разнообразные методы и приёмы: частично-поисковый (эвристическая беседа, частично-поисковые задачи); проблемный (проблемные задачи, решение экологических ситуаций, моделирование процессов); исследовательский (творческие задания, задачи повышенной трудности).

Проектирование в школьном обучении следует понимать как универсальную технологию, позволяющую субъектам образования взаимодействовать в режиме интерактивного, творчески организованного открытого образовательного пространства с целью приобретения ключевых компетентностей для самостоятельного решения жизненно важных проблем.

Преподавание экологии с использованием передовых технологий в рамках ШЭМ позволяет осуществлять связь обучения с жизнью, применять знания в реальной ситуации.

Опыт работы со школьниками показывает, что наиболее результативным методом является проектирование и прогнозирование ситуации локального уровня. В проектах ученики пытаются выразить собственное отношение к про-

блеме, оценить степень антропогенного воздействия и своего поведения в окружающей среде. Метод проектов расширяет и углубляет теоретические знания, позволяет провести практические исследования, заставляет задуматься над причинами изменения и загрязнения окружающей среды, дать оценку состояния исследуемого объекта, сделать выводы и предложить рекомендации.

Школьные экологические исследования и переход на уровень выполнения конкретных экологических проектов не только способствует популярности экологических знаний, но и позволяет реализовать их в конкретной деятельности.

При работе над проектом формируются рабочие группы. При распределении обязанностей учитываются склонности учеников. Это помогает им самореализоваться. Работа над проектом требует определённой подготовки и включает четыре этапа.

1. Подготовительный. Создание учителем нестандартного подхода к изучению темы. На этом этапе ребята изучают тему исследования, работают с дополнительной литературой, готовят базу для выполнения проекта, распределяют обязанности в соответствии со способностями и интересами.

2. Выполнение проекта (учитель в роли консультанта). При выполнении проекта определяют цели и задачи, работают по отдельным вопросам. При этом анализируется накопленная информация, происходит её обработка. Учащиеся обсуждают детали проекта по содержанию и форме.

3. Анализ. Анализируя выполненную работу, ребята делают выводы, высказывают собственное мнение по предложенной проблеме, предлагают способы её решения.

4. Презентация. Учащиеся демонстрируют наглядный материал, показывают уровень приобретённых знаний и умений, отвечают на вопросы, оценивают свою деятельность.

Разработка проекта – это путь к совершенствованию личности через осознание собственных потребностей. В практике экологического образования метод проектов нашёл широкое применение. Так в проведении школьного экологического мониторинга разработка проекта позволяет осуществлять связь с жизнью, применять научные знания в реальных ситуациях.

Например: проводить системные исследования природных сред и объектов, выявить причины загрязнения окружающей среды, дать оценку степени воздействия человека на природу, предложить пути решения проблем.

В курсе экологии используются самые разнообразные проекты: информационный, исследовательский, практико-ориентированный. Оформляются проекты в форме газеты, видеофильма, репортажа, научно-исследовательской работы...

Свои работы ребята с удовольствием защищают на школьных, районных и областных научно-практических конференциях.

Работая в соответствии с областной программой ШЭМ, на уроках проводим учебные исследования по следующим проблемам: экологическое состояние и охрана малых рек. Создание рекреационного комплекса на территории Яранского района. Проблемы обеспечения жителей области чистой питьевой водой. Факторы риска и здоровье. Проблема бездомных животных.

Многие проекты используют для проведения классных часов, родительских собраний. Проекты-плакаты используют для оформления школьных рекреаций.

В ходе выполнения проекта у ребят формируется более широкий взгляд на проблему. Ученики, равнодушные к проблемам экологии, продолжают исследовательскую деятельность, участвуя в работе школьного экологического лагеря «Эклашко», научного общества «Инттал» и обучаются в очно-заочной экологической школе на базе областного эколого-биологического центра. Они пишут индивидуальные научно исследовательские проекты, получают рецензии у руководителей природоохранных организаций. При написании проектов осуществляется тесная связь с общественностью (через социологические опросы), средствами массовой информации (заметки в местной газете). Нередко темы исследований учащиеся связывают с будущей профессией.

«Экологическое проектирование» обучает учащихся самостоятельному творчеству и способствует формированию его экологического мировоззрения, помогает осуществить связь между теоретическими знаниями и окружающим миром. Является средством самоопределения личности.

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

А. В. Журавлева

МОУ СОШ № 3, Котельнич, schl3@mail.ru

Главная задача современной российской школы – обеспечение качественного образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. Школа должна формировать целостную систему универсальных компетенций, а также опыт самостоятельной работы и личной ответственности учащихся.

В методике преподаваемых нами курсов географии и экологии существуют наработанные технологии, позволяющие успешно усваивать учебный материал. Для учителя важно с учётом особенностей конкретного класса, уровня интеллектуального развития школьников выбрать наиболее эффективную из них. Важно сочетать в обучении технологии, ориентированные на репродуктивное обучение с технологиями, нацеленными на творчество. В практике работы нами широко используются такие методы обучения, как проектная и учебно-исследовательская деятельность, именно они помогают: развить креативные способности учащихся; формировать ключевые компетентности учащихся; адаптировать учащихся к динамично изменяющимся условиям жизни. Помогут ученикам самореализоваться и достичь успехов в будущей профессиональной деятельности.

Основное достоинство метода проектов в том, что он делает процесс обучения активным и личностнозначимым. Его цель – самостоятельное освоение учебного материала и получение конкретного результата.

Очень важно, чтобы проект носил социальную значимость, т. е. тема должна быть связана с жизнью, имел воспитательное значение и связь с изучаемым материалом, был посильным для учащихся.

Технология проектов описана во многих методических пособиях, поэтому используется мною в той или иной форме давно. Например, в 8 классе при изучении темы «Охраняемые природные территории Кировской области» учащиеся получают задание: «Разработайте проект туристического путешествия по особо охраняемым природным территориям Котельничского района». Тематика проекта общая для всего класса, но работа выполняется индивидуально и включает следующие этапы: осознание мотива и цели работы, формулировка задач. Составление плана работы, сбор материала. Анализ работы, формулировка выводов, оформление проекта. Защита проекта.

На выполнение проекта отводится, обычно, до двух недель. Защита проходит на итоговом занятии. Так как защита проектов проходит в рамках одного урока, группа экспертов во главе с учителем оценивает проекты предварительно и на урок вносятся лишь самые лучшие по содержанию и оформлению проекты. Оценки и недостатки остальных работ доводятся до учащихся в доброжелательной форме в конце урока. Учитель ведёт промежуточный контроль над проектами и корректирует деятельность учащихся на первых трёх этапах. При выполнении проекта учащиеся должны оценить экономические затраты и экологические последствия организации туристического путешествия по Котельничскому району и г. Котельничу, проанализировать, какую роль могут сыграть школьники в экологическом просвещении населения с целью охраны уникальных природных объектов родного края.

В курсе «Экология человека» в теме «Ландшафт – фактор здоровья» предлагается составить проект озеленения своего города. Для этого учащимся даётся следующее задание: «Дайте оценку озеленённости территории города. Составьте список растений, используемых в озеленении, оцените их разнообразие и состояние. Предложите проект озеленения г. Котельнича. Какое участие в реализации этого проекта могут принять школьники?»

Очень важно, чтобы основам проектирования овладели все учащиеся, поэтому с 2006–2007 учебного года в базисный учебный план школы введены учебные курсы «Основы проектной деятельности» и «Основы проектирования», которые нами ведутся в 9–11 классах. Темы проектов выбираются школьниками в соответствии с их психофизиологическими и умственными способностями, с учетом личных возможностей. Все проекты индивидуальны. Большинство или моно-, или межпредметные. Темы очень разнообразны, интересны и затрагивают проблемы от локального до глобального уровней. Преобладают проекты по географии, экологии и экономике. Есть проекты творческие, информационные, практико-ориентированные, большая часть проектов – исследовательские. Считаю, что это не случайно, ведь учебные исследования с учащимися, как активную форму обучения, я практикую достаточно давно.

Основной формой работы, в ходе которой реализуется исследовательский вид деятельности, являются уроки-практикумы, которые проводятся в курсе «Экология родного края» при изучении экологического состояния природных

сред и объектов по методикам ШЭМ. Здесь удаётся решить несколько очень важных моментов: 1) Приобщение к исследовательской деятельности всех учащихся старшего звена, обязательное участие каждого в работе по изучению геоэкологического состояния окружающей местности. 2) Обязательный контроль со стороны учителя за степенью участия старшеклассников в исследованиях, приобретением ими теоретических знаний, умений анализировать, делать выводы и рекомендации. 3) Выявить учащихся, способных к творческой деятельности. Приобретая на уроках умения и навыки учебно-исследовательской деятельности, они смогут развить их во внеурочное время.

Иногда рассчитывать на более точные и объективные результаты можно при проведении наблюдений и экспериментов в природе только в летний период, поэтому каждый год в школе работает летний экологический лагерь.

По данным исследований школьников составлен экологический паспорт школы и экологическая карта города.

В программу школьного экологического мониторинга включен и мониторинг по оценке здоровья детей и подростков. При изучении курса «Экология человека» также проводятся несколько практических работ исследовательского характера.

В ходе этих практических работ учащиеся оценивают своё физическое развитие, составляют индивидуальный паспорт здоровья, разрабатывают индивидуальную программу оздоровления, дают общий анализ здоровья класса и параллели. Также учащиеся проводят исследования по санитарно-гигиеническому состоянию школы, пришкольной территории, своего рабочего места.

Для учащихся такой вид деятельности – первая проба сил в исследовательской работе. Это, безусловно, творческий и серьёзный процесс, поэтому одарённые, заинтересованные дети, имеющие интеллектуальные и творческие способности, имеют возможность продолжить работу и заняться уже научными исследованиями во внеурочное время.

В 2004–2005, 2005–2006 учебных годах в рамках предпрофильной подготовки и профильного образования велся элективный курс «Основы исследовательской деятельности», который посещали учащиеся 8 и 10 классов.

Анализируя мотивацию учащихся, можно выделить их интерес к предмету и желание углубить свои знания, овладеть методами научного познания окружающего мира, расширить кругозор, желание самоутвердиться, подготовиться к будущей профессии и др.

При проведении исследований выделяются следующие этапы: 1. Выбор темы исследования, мотивация, формулировка цели и основных задач. 2. Сбор предварительных данных об объекте исследования (работа с научно-популярной и справочной литературой, организациями и учреждениями и т.д.), приёмах и методах работы. 3. Установление последовательности выполнения работы, составление плана, проектирование эксперимента. 4. Отбор необходимого оборудования, создание условий для достижения цели. 5. Выполнение и регистрация хода работ и наблюдений. 6. Анализ результатов исследования и формулировка выводов. 7. Написание отчёта, его литературное оформление. 8. Рецензирование работ. 9. Защита исследовательской работы.

Все исследования учащихся носят краеведческий характер и социальную значимость. При выборе тем, связанных с изучением природных сред и объектов, немаловажное значение сыграли умения и навыки, полученные на уроках-практикумах. Большое значение также сыграли элективные курсы «Основы экономических знаний», «Валеология».

Поскольку темы работ очень разнообразны и носят межпредметный характер, для проведения индивидуальных консультаций приходится постоянно повышать профессиональную компетентность учителя, чтоб посоветовать учащимся нужную литературу, организовать консультацию со специалистами разных отраслей. При работе в социуме, формируется социальная компетентность учащихся. Широкие возможности при выполнении исследовательских работ и проектов мы с ребятами получили после подключения школы к сети Internet. Интернет-ресурсы являются важным источником информации на всех этапах работы над проектом. Кроме того, использование этих ресурсов является важным фактором формирования у учащихся информационных компетентностей.

Для того, чтобы деятельность учащихся стала исследовательской, стараемся научить их выделять проблемы и противоречия, выдвигать гипотезы, аргументировать выбор темы, обучить их методам и приёмам исследования, способам сбора первичных данных, их обработке, составлению и анализу картосхем, графиков, формируя технологическую компетентность, расчёту показателей, формулировке выводов. При этом наша главная задача – научить учащегося получить новые знания самостоятельно. За полтора года работы элективного курса подготовлено более 20 исследовательских работ учащимися 8–11 классов. Защита исследовательских работ обычно проходит в рамках школьных научно-исследовательских конференций. Работа каждого исследователя рецензируется учителем и учащимися. Критерии оценки работы доводятся до учащихся заранее. Давая самооценку работы над темой исследования, формируется рефлексивная компетентность учащихся.

С результатами своих исследований ребята успешно выступили на городских краеведческой и научно-практической конференциях учащихся, городской и областной олимпиадах по географии и экологии, областной конференции «Человек и природа», областной конференции «Шаг в будущее», региональной конференции по предпринимательству, областном семинаре руководителей РМО учителей географии, дважды стали лауреатами Всероссийского конкурса исследовательских работ им. Вернадского в Москве. Исследовательские работы учеников выпускных классов решением педсовета были допущены к защите на итоговой аттестации по экологии и географии и защищены на «отлично». Поэтому растёт количество желающих заниматься индивидуальной исследовательской деятельностью.

Большую помощь при оформлении исследовательских работ нам с ребятами оказывает школьный кабинет информатики и полученные ими навыки работы с компьютером. Они позволяют реализовать их замыслы и идеи при работе над исследованиями и проектами, расширяют возможности при оформлении конечного продукта, помогают иллюстрировать текст, отбирать нужные аргументы, выстраивать их логически. Мультимедийные средства также способствуют более эмоциональному восприятию материала.

МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НА УРОВНЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Н. Б. Курникова

МОУ СОШ с. Покровское Котельничский район Кировская область

Переход на устойчивое развитие (УР) глобального мирового сообщества и отдельных стран – сверхзадача человечества в начале третьего тысячелетия.

Понятие «Устойчивое развитие» пришло в науку и политику в 1987 г., когда Международная комиссия по окружающей среде и развитию подготовила и опубликовала документ «Наше общее будущее». Идеи устойчивого развития легли в основу всех документов первого Саммита Земли (Рио-де-Жанейро, 1992) и второй встречи в Йоханнесбурге (2002).

Переход на УР предполагает полную перестройку экономики и системы политических отношений между странами.⁵

Однако важная роль отводится и изменению сознания мирового сообщества (макросдвигу, в понимании Э. Ласло, 2004)², что может быть достигнуто при развитии специальной системы образования.

Генеральная ассамблея ООН объявила с 2005 г. десятилетие **образования для устойчивого развития (ОУР)**.

В 2004 г. разработаны основные положения Проекта стратегии европейской экономической комиссии ООН, которые опубликованы в сборнике материалов семинара «Экологическое образование и образование для устойчивого развития (Образование ..., 2004).

Декан географического факультета МГУ, член-корреспондент РАН, профессор Н. С. Касимов конкретизирует стратегию относительно системы в РФ в том же сборнике материалов. Автор подчеркивает, что в России имеет место отставание в ОУР по сравнению со странами Европы, но в системе высшего образования достигнуты некоторые успехи.⁶

В средней школе ситуация хуже, где нет предмета «УР», но и «Экология» изъята из списка обязательных дисциплин. Но начальная база для того, чтобы перевести школьное экологическое образование в ОУР, в школе есть.

Цель ОУР должна достигаться как за счет насыщения большинства учебных дисциплин естественных и гуманитарных его идеями, так и включением в программу специального предмета «УР». Предмет «Устойчивое развитие» формирует экологическую культуру и активную гражданскую позицию в деле сохранения окружающей среды и целесообразен для 10–11 классов. При профильном обучении школьники могут изучать этот предмет по любому профилю.

Следует разработать программы для осуществления ОУР и на конкурсной основе УМК, как считает доктор биологических наук Б. М. Миркин.⁵

Составлена примерная программа по предмету «УР» для 9 класса традиционной школы (автор Б. М. Миркин)⁵, который может преподаваться как факультатив в настоящее время. Разделы программы можно использовать в курсе «Географии России 8–9 кл.» и «Экономическая и социальная география мира» 10 кл. в традиционной школе.

В настоящее время в школе реализуется компетентностно-ориентированный подход в преподавании курса «Географии» (6–11 кл.) и НРК образования (экологии, экономики, краеведения).⁴ Феноменом качества образования является экологическая компетентность.

Алгоритм ее формирования может быть следующим:

- Анализ конкретной экологической ситуации.
- Выявление экологической проблемы.
- Определение целей, задач экологического исследования (мониторинга).
- Анализ возможных методов решения проблемы.
- Определение средств решения проблемы.
- Конкретная деятельность по решению проблемы.
- Анализ результата и рефлексия самого алгоритма решения проблемы.

Во внеурочной и внеклассной работе на базе сельской школы реально проведение эколого-краеведческой деятельности с учащимися.

МОУ СОШ с. Покровское находится в 12 км от районного центра Котельнич. В школе обучаются 62 учащихся, работают 14 педагогов.

Природа нашего края уникальна. Если следовать словам В. Я Сухомлинского³, «Книга природы» вдохновляет меня и моих учеников. Дети стараются увидеть в природе что-то прекрасное, услышать странные звуки, прикоснуться к хрупкому, не разрушая. Мои питомцы читают интересные страницы «Книги природы», пишут пропущенные страницы.

Свои первые шаги пятиклассники начинают с фенологических наблюдений. Их удивляет этот интересный процесс, вызывает чувство любви к своей малой родине. Юные фенологи учатся видеть, наблюдать, анализировать, делать выводы, становятся «большими и умными человечками».

Кружковцы – шестиклассники участвуют в кампаниях Союза охраны птиц, об этом писал областной «Птичий Вестник» 2006–2007 гг. Фенокорреспонденты включились в работу фенологической службы нашей области. Два года мы участвуем в региональном биомониторинге.

Учащиеся 7 класса участвовали в областном конкурсе «Семь чудес Вятки», объявленной областной газетой «Вятский край». После участия в конкурсе они решили составить список «чудес» своей местности, чтобы сохранить природное и культурное наследие своего края.

Восьмиклассники создают свою рекреационную зону, зону отдыха и туризма.

Девятиклассники совершают однодневные походы по изучению исчезнувших деревень своей местности.

Старшеклассники пишут социальные проекты по преобразованию села, обсуждают социальные и правовые проблемы, которые должны решаться с учетом экономических, экологических, гендерных аспектов, пытаются составить прогнозы, используя принцип: «Мысли глобально, действуй локально».

Пишем мы с детьми свою «Книгу жизни», и сердце радуется, растут активные мыслители и знатоки природы и преобразования сельской жизни.

Литература

1. Ермаков Д. С., Декада образования для устойчивого развития. // Биология в школе, 2005, № 5.
2. Ласло Э. Макросдвиг К устойчивости мира курсом перемен / Предисл. Артура Ч. Кларка. М.: Тайдекс Ко, 2004. (Библиотека журнала «Экология и жизнь». Серия «устройство мира»).
3. Материалы 9-й научно-практической конференции «Региональные и муниципальные проблемы природопользования» 6–8 сентября 2006 г., Киров.
4. Методические рекомендации по реализации компетентностно-ориентированного подхода в преподавании курса «География» (6–11 кл.) и НПК образования (экологии, экономики, краеведения). КИПК и ПРО, Киров 2006.
5. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Образование для устойчивого развития в средней школе // Биология в школе. 2006, № 1.
6. Образование для устойчивого развития: Материалы семинара «Экологическое образование и образование для устойчивого развития» / Под ред. Н. Касимова. Смоленск: Универсум, 2004.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА «ЭКОЛОГИЯ» В СТАРШИХ КЛАССАХ МОУ СОШ С УИОП П. БОГОРОДСКОЕ

А. М. Ашихмина

МОУ СОШ с УИОП п. Богородское Кировской области

Курс экологии в нашей школе преподается на основе федерального государственного стандарта, регионального экологического стандарта, областной, районной, школьной комплексно-целевой программы непрерывного экологического образования. Для оптимизации образовательного процесса, создания адаптивных условий для каждого ученика в работу активно включаются элементы различных педагогических технологий.

Педагогическая технология – система совместной деятельности учащихся и учителя по проектированию (планированию), организации, ориентированию и корректированию образовательного процесса с целью достижения конкретного результата. (Т. И. Шамова, 2002).

В работе используются элементы 3-х групп педагогических технологий:

1) Педагогические технологии на основе гуманизации и демократизации педагогических отношений – личностно-ориентированные технологии, технологии развивающего обучения.

2) Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся – игровая технология, технология проблемного обучения.

3) Педагогические технологии на основе эффективности организации и управления ученической деятельности – технологии дифференцированного обучения, групповые способы обучения, защита проектов.

Основа личностно-ориентированного обучения – создание условий для реализации цели с учетом индивидуальных особенностей ученика.

Личностно-ориентированный урок предполагает наличие вариантов его проведения в зависимости от готовности класса. При обобщении темы «Здоровый образ жизни» (9 класс) в начале урока учащиеся выполняют «тест достижений», составленный в соответствии с требованиями программы и государственного и регионального стандарта экообразования. При условии прохождения теста учащиеся выполняют мини-исследовательскую работу о влиянии различных спиртосодержащих веществ на свертываемость куриного белка (исследовательский уровень). Те ученики, кто затруднился в выполнении теста, с помощью учителя определяют тему или раздел, необходимый для более детального изучения. Они получают задания в форме теста, устного или письменного ответа на вопрос. При этом каждый учащийся работает в своем темпе овладения материалом (репродуктивный уровень). Учащиеся, достигшие конструктивного уровня, так же имеют право выбора формы обучения: заполнение таблицы, проведение лабораторной работы по тому разделу, в котором обнаружился пробел в знаниях.

Практически на всех уроках проводится рефлексия как обязательный компонент личностно-ориентированного подхода. В начале экспериментальной работы по освоению новых технологий обучения использовались цветные карточки, черные и белые камни, незаконченные предложения, вертикальная линия знания. В последнее время вместе с учащимися на уроке стараемся ответить на вопросы: «что» мы делали на уроке, «зачем» мы это делали, «как» мы это делали, «почему» мы это так делали, «что получили» в результате нашей деятельности.

Использование в преподавании деловых и ролевых игр делает процесс обучения более эмоционально ярким, практически значимым, интересным. Деловая интегрированная игра «Предотвратить катастрофу» в 11 классе является заключительной по разделу «Взаимодействие человечества и природы». Учащиеся делятся на группы-фирмы и стараются построить свою деятельность таким образом, чтобы получить максимальную прибыль при минимальных затратах и возможно низком уровне загрязнения окружающей среды. В процессе игры учащиеся, используя свои знания по экономике и экологии, приходят к выводу о необходимости рационального природопользования как условия сохранения экологического равновесия.

Проблемный подход в обучении реализуется через создание и решение проблемных задач на уроках. Так при изучении темы «Законы биологической продуктивности» (10 класс), в начале урока, после того, как учащиеся составили несколько пищевых цепей (у кого длинней), выдвигается проблемный вопрос: Почему в природе количество звеньев пищевых цепей ограничено? Проблемная ситуация может быть сформулирована на основе высказывания ученого. При изучении темы «Биосфера» (10 класс), «Человечество и биосфера» (11 класс) предлагается вопрос: Как вы объясните высказывание Н. Н. Моисеева «Взаимоотношения человечества и биосферы напоминают взаимоотношения хозяина и паразита...». Попробуйте его продолжить. Часто проблемные вопросы возникают при анализе состояния окружающей среды своей местности. На уроке «Факторы, влияющие на здоровье человека» (9 класс) ставится вопрос: Почему,

проживая в относительно благополучной, с экологической точки зрения, местности, показатели заболеваемости населения нашего района находится на очень высоком уровне?

Проблемный подход к обучению способствует формированию общеучебных умений и навыков: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, установления причинно-следственных связей, прогнозирования.

Часто на уроках используются элементы групповых способов обучения. Например, при изучении темы «Экологические проблемы атмосферы» учащиеся, изучив блок учебной информации, в группах стараются переработать ее в виде схем, кратких конспектов или рисунков таким образом, чтобы информация была доступна каждому члену группы. Объясняя и доказывая преимущество своего способа переработки информации всему классу, ученики еще раз проговаривают, осмысливают полученные знания, что способствует более прочному их усвоению. На уроке по теме «Биосфера» (10 класс) ученикам предлагается текст по круговоротам веществ оформить в виде таблицы, схемы, плана, конспекта. После проделанной работы учащиеся оценивают достоинства и недостатки того или иного способа переработки информации применительно к данному тексту. Таким образом, создаются условия для формирования у обучающихся информационной компетенции, умения использовать различные способы поиска и переработки информации.

В старших классах на уроках используется метод проектов. Обязательным условием проектной технологии должна быть лично-значимая для ученика деятельность. Поэтому в начале года ученикам предлагается несколько тем проектов из различных разделов учебных программ. Учащиеся самостоятельно выбирают тему, а затем по желанию выбирает группу, в которой они хотели бы работать над проектом: экологи, экономисты, социологи, проектировщики, историки и т.п. Каждая группа ставит перед собой ряд задач, вопросов, необходимых для разработки и реализации проекта. Совместная работа сначала внутри группы, межгрупповые консультации, презентация и защита проекта способствует самостоятельному охотному приобретению знаний, учит использовать эти знания для решения практически-значимых задач, развиваются коммуникативные, исследовательские умения учащихся. Нами были разработаны проекты «Благоустройство родника в д. Деряги», «Благоустройство ботанического сада», «Благоустройство пришкольной территории», «Живой уголок в школе», «Учебная экологическая тропа», «Повышение уровня здоровья учащихся Богородской школы». Проект «Благоустройство родника на реке Талый ключ» занял 3 место в областном конкурсе практических природоохранных проектов.

Таким образом, опыт преподавания регионального курса «Экология» на основе использования метода проектов, элементов различных педагогических технологий способствует развитию общеучебных умений и навыков, позволяет обеспечить информационную экологическую грамотность школьников, развить критическое мышление, практико-ориентированную деятельность по решению проблем реально существующих в жизни.

Литература

1. Белова Н. И., Наумова Н. Н. Экология в мастерских. Метод. Пособие. СПб.: Паритет, 2004. С. 3–10.
2. Управление образовательными системами: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Т. И. Шаповой. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. С. 189–197, 311–317.
3. Шамова Т. И., Давыденко Т. М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / М.: Педагогический поиск, 2001 С. 244–312.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КАК ФОРМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Ю. А. Яленский

*ГОУ ДООД эколого-биологический центр Кировской области,
eco-bio-centr-ko@mail.ru*

Эколого-биологический центр Кировской области (далее Центр) является системообразующим компонентом развития дополнительного экологического образования в регионе.

Центром инициированы несколько областных тематических программ, в т. ч. «Программа развития системы дополнительного экологического образования школьников в Кировской области (1996–2001, 2002–2006 гг.).

Одним из приоритетных направлений деятельности Центра является создание и развитие системы практической природоохранной деятельности школьников области.

Практическая природоохранная деятельность является неотъемлемой частью системы непрерывного экологического образования, а также формирования экологического сознания.

В целях создания в общеобразовательных учреждениях системы практической природоохранной деятельности по сохранению и улучшению окружающей среды, формирования экологической культуры подрастающего поколения с 1997 г. Центром, в рамках Общероссийских Дней защиты от экологической опасности, проводится областная природоохранная операция «Наш дом – Земля».

Участниками природоохранной операции являются коллективы общеобразовательных школ, специальных (коррекционных) общеобразовательных школ-интернатов VIII вида, учреждений дополнительного образования детей, учреждений дошкольного образования детей.

Операция «Наш дом – Земля» включает в себя 3 периода: первый период (15–30 апреля) – проведение экологических десантов под девизом «Очистим планету от мусора»; второй период (1–20 мая) – проведение экологических десантов под девизом «Зеленый наряд городу, поселку, деревне»; третий период (21–5 июня) – проведение массовых мероприятий, экологических праздников, научно-практических конференций, подведение итогов и награждение участников операции.

В рамках Дней защиты от экологической опасности особо отмечаются: 22 апреля – День Земли; 26 апреля – День памяти жертв радиационных аварий и катастроф; 1 июня – Международный День защиты детей; 5 июня – Всемирный День окружающей среды.

Природоохранная операция «Наш дом – Земля» включает два этапа – районный и областной.

Ежегодно увеличивается количество участников операции и объем выполняемых ими работ. Так, в 2002 г. в районном этапе операции «Наш дом – Земля» приняли участие 65 образовательных учреждений 16 районов и 3 городов областного подчинения с охватом 16 тыс. человек, в областном этапе операции участвовали 54 образовательных учреждения с охватом 11236 человек. В 2007 г. в районном этапе участвовали 303 образовательных учреждения 23 районов и города В.Поляны с охватом 38530 человек, а в областном этапе – 113 образовательных учреждений с охватом 22150 человек.

Участниками природоохранной операции «Наш дом – Земля» 2007 г. выполнен большой объем работ по сохранению и улучшению окружающей среды: проведено 1500 трудовых десантов по очистке, благоустройству, озеленению населенных пунктов и их окрестностей; по уборке прибрежных территорий прудов, рек, озер; по закладке аллей выпускников школ, разбивке цветников, по сохранению и защите особо охраняемых территорий.

В ходе проведения экологических десантов под девизом: «Очистим планету от мусора» была благоустроена территория площадью 590 га; ликвидированы 305 несанкционированных свалок, вывезено 128 т мусора, очищены берега рек у 33 населенных пунктов и берега 32 прудов; благоустроены и паспортизированы 92 родника; убрана территория леса, примыкающего к 25 населенным пунктам, площадью 24 га; огорожено 159 муравейников; изготовлено и развешено 1617 птичьих домиков; собрано 3 т металлолома и 3,2 т макулатуры.

Значительный объем работ выполнен в ходе второго периода операции, проводившегося под девизом: «Зеленый наряд городу, поселку, деревне». Участниками операции посажено вдоль дорог, на территории образовательных учреждений, улиц, вокруг площадей, в скверах и дворах населенных пунктов 10300 саженцев деревьев, 8092 кустарника.

Учащиеся, педагоги, родители вырастили и высадили в грунт более 200 тыс. корней рассады цветочно-декоративных культур и 33500 корней рассады овощных культур. Вновь разбито 970 цветников, заложена 41 аллея выпускников школ.

В течение всей операции «Наш дом – Земля» проводились массовые мероприятия природоохранного содержания с целью привлечения внимания учащихся, местного населения к проблемам охраны окружающей среды, воспитания любви и бережного отношения к природе родного края.

Согласно поступившим отчетам в 92 образовательных учреждениях были проведены «Дни экологических знаний», в 71 – «Недели экологии», в 24 – «Декады экологии», в 12 – «Месячники экологии», в 24 – «Летние экологические лагеря», в 49 – «День птиц».

В ходе перечисленных мероприятий проводились конкурсы: рисунков, плакатов, поделок из природного материала, из отходов хозяйственной деятельности человека, сочинений, стихотворений, экологических сказок и рассказов.

В рамках природоохранной операции в 55 образовательных учреждениях состоялись научно-практические конференции, во время которых было заслушано 255 выступлений участников природоохранной операции по результатам мониторинга окружающей среды и представлены проекты по оказанию экологической помощи окружающей среде родного края.

Проведено 137 походов с выполнением практических работ природоохранного характера, а в 8 сельских округах и населенных пунктах выявлены новые источники экологического загрязнения окружающей среды.

Участниками операции проведено 51 выступление перед местным населением о состоянии окружающей среды населенного пункта, сельского округа.

Информация о ходе и результатах природоохранной операции «Наш дом – Земля» была опубликована в 22 заметках и статьях в 7 районных газетах.

Практическая природоохранная деятельность, являясь основной при выполнении природоохранной операции «Наш дом – Земля», способствует созданию системы экологических знаний, умений и ценностей образования для устойчивого развития.

Для воплощения в жизнь концепции устойчивого развития учащимся понадобились: умение анализировать изменения в окружающей среде и прогнозировать последствия этих изменений; принятие общечеловеческих ценностей; осознание того, что наш сегодняшний образ жизни влияет на будущие поколения; способность применять знания к жизненным ситуациям; понимание взаимосвязей в окружающей среде; навыки сотрудничества в решении разнообразных проблем.

Экологическое образование подрастающего поколения и экологическое просвещение населения является необходимым условием перехода на модель устойчивого развития природы и общества.

Литература

Корякина Н. И., Желвакова М. М., Кириллов П. Н. Образование для устойчивого развития: поиск стратегии, подходов, технологий (методическое пособие для учителя). / Под ред. С. В. Алексеева. СПб., 2000. С. 8–10, 24.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ РАБОТЫ ПО ИНТЕГРАЦИИ БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ С ЭКОЛОГИЕЙ

Л. А. Шевырталова
МОУ СОШ с. Синегорье Нагорского района

Как показывает многолетний опыт преподавания биологии и географии, эффективность процесса обучения определяется не только применением разнообразных форм и методов урочной и внеурочной деятельности, но и постоянной интеграцией материала одной дисциплины с другими. Важно *самостоя-*

тельное изучение основной и дополнительной литературы по предметам естественнонаучного цикла. Для этого даётся список литературы заинтересованному учащемуся, они знакомятся с книгами, имеющимися в кабинете, учатся грамотно делать выписки из книг, составлять тезисы, конспектировать отдельные главы, обобщать собранные факты и, наконец, формулировать правильные выводы. Всё это в дальнейшем необходимо учащимся для выполнения проекта по экологической тематике. В кабинете, на особом стенде «Почемучкам» размещаются памятки: как работать с первоисточником; как делать выписки; учись конспектировать; как написать реферат; правила оформления списка используемой литературы; правила оформления сносок и т. п.

Этот опыт самостоятельной работы учащихся создаёт условия для развития умственных способностей и творческого подхода, к учебной работе. Одной из форм такой работы является написание реферата. Систему обучения написания реферата и грамотного оформления материала выстраивается с учётом возраста учащегося. Так, в 5–6 классе предлагается воспитанникам подготовить устные сообщения на 2–3 минуты, в 7–5. В 8 классе идет первое ознакомление с рефератами, например: «Влияние алкоголя на организм подростка», «Наследственные и врождённые заболевания нервной системы», «Психология долголетия» и др. Более широко рефераты пишут в 9–11 классах. Старшеклассники охотно принимают участие в письменных и устных конкурсах по защите рефератов. Среди тем уже написанных рефератов следует особо отметить такие, как: «Разнообразие внутренних вод нашей планеты и проблемы, связанные с их загрязнением человеком», «От чего следует защищать почвы», «Разнообразие растительного и животного мира планеты и проблемы их охраны», «Нетрадиционные источники энергии и их использование человеком», «Международные программы по охране природы и природных ресурсов». Из существующих форм учебной аттестации многие выпускники предпочитают защиту реферата. Активизировать самостоятельную работу учащихся по чтению учебной литературой позволяют **семинары**. В кабинете помещены рекомендации для учащихся по работе на семинарском занятии:

1. Главное правило на семинаре – рассказывайте, а не читайте подготовленный материал. Исключением могут быть лишь цифровые данные, которые лучше выписать на доске, а также цитаты и высказывания.

2. Выступление стройте чётко, обоснованно.

3. Не говорите долго, лучше ещё раз выступить, чем утомить всех затянувшимся ответом.

4. Умейте слушать и критически оценивать ответы товарищей, быстро включаться в обсуждение, не нарушая внутренней логики развития темы.

5. В ходе семинара делайте краткие записи, помогающие восстановить его главные положения. Особая роль принадлежит активным формам семинара: диспутам, дискуссиям, круглым столам. Например, при изучении темы «Пищеварение» в 9 классе можно предложить учащимся вопрос по гигиене питания: «Есть или не есть, пить или не пить» – а это уже прямой выход на проблемы экологии человека. Ведь от чистоты продуктов, которые употребляются в пищу человеком, зависит его здоровье. Удачно проходит семинар «Глобальные про-

блемы человечества», ролевая игра «Встреча экспертов», непременно участником которой является эксперт в области экологии. Они формируют мировоззренческие позиции школьников. **Лабораторно-практические занятия** – важная форма урочной работы. Ценность их заключается в том, что учащиеся самостоятельно формулируют выводы, отвечают на ряд вопросов, носящих проблемный характер. Учащимся 9 класса в ходе выполнения лабораторной работы «Сравнение строения эритроцитов человека и лягушки» предлагается решить проблему о путях и способах снабжения клеток и тканей организма человека кислородом. Строение крови человека учащиеся рассматривают в лаборатории участковой больницы во время **экскурсии**, которую помогает организовать и провести врач педиатр – Н. В. Двоеглазова. Цель экскурсии – ознакомление учащихся с профессией врача. Нина Васильевна очень профессионально и интересно рассказывает о своей работе, знакомит учащихся со спецификой работы более узких специалистов, показывает кабинеты, оборудование в них, раскрывает особенности работы всего персонала больницы, при этом акцентирует внимание на том, что здоровье человека во многом определяется экологической ситуацией того района, в котором он живёт. Учащимся предоставляется возможность увидеть приём врача, работу хирургической сестры во время перевязки раны, технику укола и многое, многое другое. Выйдя из больницы, учащиеся практически сразу делают для себя вывод быть им врачом или не быть. Многие наши выпускники после окончания школы поступают в Кировскую Государственную Медицинскую Академию. Особенно удачно получают уроки, основанные на **интеграции материала сразу нескольких учебных дисциплин и не только естественнонаучного профиля**. Так, работая в содружестве с учителем физической культуры Т. В. Змызговой, нами разработан и проведён урок в 9 классе по теме «Советы по укреплению нервной системы» с комплексом физических упражнений для профилактики остеохондроза. В разработке показаны структурные компоненты урока, логично определено место теории и практики, показано взаимодействие в системах «Ученик – учитель» и «Ученик – ученик». Подготовка и проведение **тематических вечеров** позволяет раскрыться ученику: показать себя, своё творчество. Здесь опыт самостоятельной работы закрепляется, так как, для проведения вечера тщательно отбирается материал из различных источников для устных сообщений и выступлений перед аудиторией, готовятся рисунки, плакаты, сценические костюмы, оформляется сцена, зал и т. д. Удачным в нашей практике и актуальным является вечер «Курение: иллюзии и реальность». Вывод в конце вечера делают сами учащиеся: «Лучше не начинать курить», «Суд над вредными привычками» – это те мероприятия, которые, по отзывам самих учащихся проходят наиболее успешно. Таким образом, подводя итог всему сказанному выше, можно сделать вывод о том, что именно интеграция материала разных дисциплин позволяет повысить у учащихся интерес к предмету и качество усвоенных учащимися знаний.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ И ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ И ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ»

Е. А. Панагушина

МОУ Орчевская СОШ № 1, ososh01@rambler.ru

Преподавание экологии осуществляется в соответствии с новыми образовательными стандартами, которые ориентируют не только на усвоение знаний, а, прежде всего, на овладение способами и приемами их реализации в деятельности (саморазвитие личности, общение, умение мобилизовать полученный опыт и знания, решать проблемы средствами предмета, т. е. использовать компетентностный подход).

Повышение уровня экологической подготовки зависит от умения применять личностно-ориентированный подход в учебно-воспитательном процессе. Актуальным сегодня является экологическое образование учащихся, особенно для нашего района, так как в настоящее время ведется уничтожение запасов химического оружия в п. Марадыково.

С 1996 г. в нашей школе реализуется программа экологического образования, в которой отражены: междисциплинарность, непрерывность, краеведческий подход.

В школе существуют две основные тенденции экологического образования: 1. Отдельный предмет: 1–4 класс «Окружающий мир» Н. Ф. Виноградова, «Вентана-Граф», 2002; 5 класс «Природоведение» А. А. Плешаков, Н. И. Сонин, «Дрофа», 1997; 9–11 класс «Экология» С. В. Алексеев, «СМИО Пресс» 2001.

2. Кружки, элективные курсы по предпрофильной и профильной подготовки. 1–4 – спецкурс «Мир вокруг нас» Е. А. Панагушиной, 2003; 5 – «История родного края». «Природа Кировской области», 1999; 6 – «Экология растений». Л. М. Белова, 2002; 7 – «Экология животных». В. Г. Бабенко, 2002; 8 – «Человек и окружающая среда». Л. П. Анастасова, 2001; 9 – Элективные курсы «Основы исследовательской деятельности»; 10–11 – Элективный курс «Локальный экологический мониторинг», 2005.

В спецкурсе «Мир вокруг нас» особое внимание уделяется вопросам охраны и рационального использования растительного мира. Полноценность данной программы обеспечивается работой с конкретными природными объектами, стремлением к познанию окружающего мира через проектную деятельность.

Основные виды деятельности: уход за растениями, выращивание декоративной рассады, обработка почвы, ухаживание за домашними животными, изготовление кормушек.

На начальной ступени начинается ведение портфолио учащимися: экскурсии по экологической тропе, фенологические наблюдения, устные журналы,

деловые и ролевые игры, интеллектуальный марафон, создание плаката, участие в конференции.

На начальной ступени обучения у школьников формируется умение обобщать результаты наблюдения в проекты «Мое любимое комнатное растение», «Почва в жизни растений», «Игра – это важное занятие», «Вторая жизнь ненужных вещей» и т. д.

Для того, чтобы экологическое образование стало развивающим, т. е. нацеленное на создание условий для развития творческих способностей учащихся в ОСОШ № 1 с 1996 г. проводится экологический лагерь для 5–10 классов.

Направления работы лагеря: 1. Научно-исследовательская работа (изучение дополнительной литературы, обобщение полученных знаний, наблюдение, анализ результатов наблюдений, систематизация, статистическая обработка результатов). 2. Экологическая и природоохранная работа (изучение антропогенного воздействия на микрорайон школы, усиленная природоохранная деятельность). 3. Профорientационная работа (групповые и индивидуальные консультации, овладение первичными навыками, необходимыми для профессии). 4. Трудовая деятельность (благоустройство территории школы, работа в школьном лесничестве и на пришкольном участке). 5. Оздоровительная работа (Дни здоровья, экскурсии, походы).

Итоги работы школьного лагеря подводятся ежегодно на районной экологической выставке «Природоохранной и учебно-опытной работы» и научно-практической конференции.

С учетом данного возраста учащихся (6–9 класса), когда формируется внешняя привлекательность профессии, организовано школьное лесничество.

Лесничество было создано в 1997 г. на базе Быстрицкого лесничества Оричевского гослесхоза. За школьным лесничеством закреплен участок хвойного леса площадью 566 га., расположенного в 8 км от поселка Оричи. С 2002 г. школьники принимают участие в проекте Гринписа России «Возродим наш лес», направленном на восстановление лесов.

В программу школьного лесничества включены разделы лесоохранной и лесоводческой деятельности. Для реализации принципа связи теории с практикой школьное лесничество работает по программе, которая предусматривает изучение теоретического материала и овладение соответствующими умениями и навыками. Значительное место отводится практическим занятиям, экскурсиям, проектно-творческой деятельности.

Основные направления современных исследований в лесоводстве:

– Тенденции роста лесов – интерес к этой теме вызван отрицательным влиянием промышленности.

– Влияние лесного хозяйства на биоразнообразие – включает видовое, генетическое и экосистемное разнообразие, которое является одним из важнейших критериев оценки лесного хозяйства.

– Классификация лесов разных регионов России.

– Смена состава лесов – выявление причины уменьшения ареала и площади лесов с преобладанием ценных видов.

– Влияние деятельности человека на лесное хозяйство – сплошные рубки, осушительные мероприятия, беспорядочный сбор ягод, грибов.

Необходимым условием образовательного пространства является введение предпрофильной подготовки через организацию курса по выбору. В 9-м классе, кроме предмета «Экология», введены предпрофильные элективные курсы «Основы исследовательской деятельности» (17 часов), «Человек и окружающая среда» (17 часов), «Локальный экологический мониторинг» (34 часа).

Предпрофильная подготовка в 9-ом классе – это этап дифференциации познавательных способностей учащихся и мягкой профилизации обучения. У школьников складывается первое представление о научно-исследовательской деятельности, накапливаются умения самостоятельно расширять знания.

Профильное обучение в 10–11 классе – переходный этап между школой и вузом. На данном этапе происходит более глубокая дифференциация познавательных и профессиональных склонностей. Наша школа работает по информационно-математическому профилю. Элективный курс «Локально экологический мониторинг» является внутрипрофильной специализацией обучения для построения индивидуальной образовательной траектории (табл.).

В 10–11 классах усложняется характер творческой, научно-исследовательской деятельности учащихся. Школьники проводят мониторинг: «Экология дома», «Влияние автотранспортной нагрузки на зеленые насаждения в микрорайоне школы». При проведении элективного курса в 10-11 классах, преобладающими становятся вузовские формы организации учебной деятельности: обзорные лекции, собеседования, лабораторно-практические занятия. Все это обеспечивает высокую степень готовности к вступительным экзаменам в вузы.

В условиях НТР каждый специалист должен не только обладать суммой знаний, но и знать, как добывается научная информация, быть в курсе самых последних достижений науки и практики. Поэтому проектно-исследовательская деятельность учащихся 10–11 классов является одним из важнейших средств повышения качества подготовки в учебные заведения лесного хозяйства.

Таблица

Поступившие в профильные учебные заведения

	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Количество учащихся, обучаемых по экологии	108	92	74	90	83
Количество выпускников	53	42	38	27	32
% учащихся, поступивших в профильные учебные заведения	9	8	7	14	15

Выполняя социальный заказ общественных интересов, в нашей школе ведется предпрофильная и профильная подготовка по экологии и биологии. Дифференциация и индивидуализация образовательного процесса изменяет структуру и содержание предметов. Создаются условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами в продолжении образования.

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ПРИРОДЫ РОДНОГО КРАЯ ЧЕРЕЗ ТУРИЗМ

Л. В. Дорофеева

Оричевский районный Дом творчества детей и молодёжи

Растущая отчуждённость между людьми вызывает необходимость использовать возможности туризма для формирования коллективизма, взаимовыручки и других социальных умений.

Поскольку школьный туризм неотделим от краеведческой работы, то есть углублённого изучения во время походов истории, природы родного края – своей малой родины, то о нём можно говорить не только как об уникальном оздоровительном комплексе, но и как о важнейшем средстве эколого-биологического воспитания.

Педагогические идеи и принципы: гуманизация образования; осуществление целостного подхода к воспитанию; соответствие содержания работы возрастным особенностям учащихся; деятельный подход в обучении; формирование социально приемлемых интересов и потребностей учащихся и т. д.

Цель деятельности – формирование научного подхода к изучению природы родного края.

Основная цель работы – помочь ребёнку сделать осознанный выбор, более чётко определиться в своих симпатиях, увлечениях, определить свои силы и возможности.

Для достижения поставленной цели в работе предусматривается решение следующих задач:

в области образования: расширение и углубление знаний учащихся, дополняющих школьную программу по географии, биологии, ОБЖ, физической подготовке, экологии; приобретение умений и навыков в работе с картой и компасом; приобретение специальных знаний по вопросам туризма и ориентирования, доврачебной медицинской помощи; обеспечение выживания в экстремальных условиях, знакомство с проблемами экологии и охраны окружающей среды.

В области воспитания: содействие гармоничному развитию личности, совершенствование духовных и физических потребностей; формирование жизненной самостоятельности и волевых качеств; гуманное отношение к окружающей среде; выработка организаторских навыков, умение вести себя в коллективе, в природе.

В области физической подготовки: физическое совершенствование школьников – развитие силы, выносливости, координации движений в соответствии с их возрастными и физическими возможностями; выполнение в течение учебного года соответствующих спортивных разрядов по туризму и ориентированию, участие в соревнованиях и походах (в том числе и многодневных).

Актуальность. Современный этап освоения потенциала дополнительного образования по отношению к базовому указывает на многие преимущества пе-

ред последним в создании условий для формирования у каждого ребёнка общественных представлений о самом себе и окружающем мире.

Реализация учебно-воспитательной деятельности при формировании личности ребёнка идёт через приобщение его к учебно-исследовательской деятельности.

Под учебно-исследовательской деятельностью принимается такая форма учебно-воспитательной работы, которая связана с решением учащимися творческой исследовательской задачи с заранее чувственным результатом... и предполагающая наличие основных этапов, характерных для научного исследования: постановка проблемы, ознакомление с литературой по данной проблеме, овладение методикой исследования, сбор собственного материала, его анализы и обобщение, выводы.

Именно учебно-исследовательская деятельность помогла создать эту форму объединения научно-исследовательской лаборатории в учреждении дополнительного образования в Оричевском районном Доме творчества детей и молодёжи.

Работа научно-исследовательской лаборатории «Кедр» нацелена на выявление и последующее воспитание личности, обладающей навыками исследовательской работы, умеющей претворять свою авторскую эвристическую идею в новый интеллектуальный труд. Итог работы в лаборатории – формирование личности, для которой адаптация в учебно-исследовательской экспериментальной обстановке является условием формирования нестандартного мышления, умения быстро и грамотно ориентироваться в стремительно изменяющемся мире, вносящая новое содержание в социальную и производственную практику, умеющая ставить и решать новые задачи, относящиеся к будущему.

Реализация программы осуществляется через углублённое развивающее обучение. Обучение в лаборатории гарантирует получение системы основных знаний в области краеведения, биологии, экологии, географии: овладение методикой исследовательской деятельности, приобретение профессионально-прикладных знаний.

В процессе обучения учащиеся усваивают культуру устной и письменной речи, готовятся к продолжению обучения в высших и средних специальных учебных заведениях. Углублённый уровень знаний диктует необходимость персонификации обучения подростков. Этот путь самоорганизации, невозможный без тщательно продуманного цикла учебно-практических занятий, помощи со стороны педагогов и родителей. Результатом продуктивной творческой самостоятельности учащихся является их авторская исследовательская работа.

Для работы используются следующие *методы и формы работы*:

Поисково-исследовательский метод (самостоятельная работа кружковцев с выполнением различных заданий на экскурсиях и в походах, выбор самостоятельной темы с дальнейшим оформлением рефератов, проектов и т. д.).

Метод самореализации и самоуправления через различные творческие дела, участие в соревнованиях, походах, экскурсиях.

Метод контроля: учебный, самоконтроль, контроль успеваемости и качества усвоения комплексной программы, роста динамики психологических показателей.

Метод подхода к образованию и воспитанию, предполагающий единство нравственного, физического, эстетического и других форм воспитания.

Формы работы: эколого-краеведческие мероприятия (экскурсии, конференции, краеведческие ралли, викторины, диспуты, игры); проведение соревнований и массовых встреч по туризму, ориентированию, типографии, военно-спортивных игр; проведение походов, начиная от однодневных, и далее – до сложных спортивных маршрутов; организация полевых туристско-оздоровительных лагерей.

Прогнозируемые результаты и критерии их замера:

Прямые критерии оценки результатов обучения служат успешное усвоение программ по годам обучения; успешная разработка исследовательской работы; участие в конференциях, походах, соревнованиях, при наличии положительных результатов.

Косвенными критериями служат: создание стабильного коллектива объединения, заинтересованность у участников в выбранном виде деятельности. Развитие чувства ответственности товарищества, а в конечном итоге – воспитание физически здоровых, сознательных патриотов своей родины.

В процессе обучения предусматривается аттестации, теоретические зачёты. Зачётные соревнования и многодневные походы в конце года. Осваивая разделы, включённые в программу, во время теоретических и практических занятий, на соревнованиях, в походах; в конце обучения ребёнок сможет осознанно выбрать подходящую специализацию и, используя широкий комплекс полученных знаний и навыков, продолжить своё развитие в одном из специализированных учебных заведениях.

Для успешной реализации этих задач созданы необходимые условия: наличие квалифицированных педагогов, имеющих опыт исследовательской деятельности, проведения туристских походов, соревнований, экскурсий и т. д.; взаимосвязь теории с практической работой; наличие достаточного количества туристского снаряжения; финансирование экспедиций, экскурсий, походов.

Диагностика результата педагогической деятельности проводилась в Доме творчества с 2004 по 2006 гг. По итогам деятельности объединения за этот период выявились следующие результаты 1) Общий уровень удовлетворённости составил 83%; общий уровень воспитанности – 86,7%, общий уровень социализации – 7,75%. Таким образом, общий уровень результата диагностики составил 82,4%.

ОТ УЧЕБНОГО ПРОЕКТА К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ

Е. В. Бакулина

МОУ Стрижевская СОШ 1 п. Торфяной Оричевского района

Одним из важнейших условий повышения эффективности учебного процесса является развитие исследовательских умений, которые не только помогают школьникам лучше справляться с требованиями программы, но и развивают у них логическое мышление, создают внутренний мотив учебной деятельности в целом.

Приобщение школьников к началам исследовательской деятельности осуществляется через урок при решении творческих задач, защиту рефератов и проектов. Очень важно учитывать, что процесс обучения началам научного исследования представляет собой поэтапное, с учетом возрастных особенностей, целенаправленное формирование всех компонентов исследовательской культуры школьника.

Реферативные творческие работы, написанные на основе нескольких литературных источников, предполагают сбор и представление максимально полной информации по избранной теме. Такая форма творческой работы предлагается ученикам среднего и старшего звена. Ученики 11 класса участвовали в конкурсе рефератов, организованном творческой лабораторией учителей биологии КИПК и ПРО. Рефераты «Профессиональные убийцы» и «Грибы-паразиты» были отмечены грамотами.

В современной школе большая часть знаний преподносится в готовом виде и не требует дополнительных усилий по самостоятельному поиску информации. Когда же ребенок сталкивается с необходимостью самостоятельно найти нужные знания, школьник испытывает огромные трудности. Для развития самостоятельности школьников в поиске необходимой информации предлагаю участие в учебных проектах. Проектный метод активно внедряется в нашей школе через изучение учебного предмета «Основы проектной деятельности», а также при изучении отдельных предметов.

Так в 6-м классе был реализован учебный проект «Знакомые незнакомцы». При изучении курса «Биология. Живой организм» школьники знакомятся с представителями царства растений, но программа не позволяет показать все многообразие растительного мира своей местности. Проект «Знакомые незнакомцы» является информационным, то есть направленным на сбор информации о растениях нашей местности, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение фактов, предназначенных для широкой аудитории.

Проект является межпредметным, интегрирующим не только биологические знания, но и информационные умения. Конечный продукт учебного проекта учащиеся представляют в виде доклада, презентации или в каком-либо другом виде. Учитывая, что главной целью работы является приобретение учащимися новых знаний и их развитие, результат работы должен быть представлен в таком виде, чтобы его могли оценить другие.

При выполнении учебного проекта мы вместе с учениками формулируем тему работы, определяем задачи, разрабатываем план работы. Темы исследований были разнообразны: «Феноиндикаторы», «Биологическая фабрика растений», «Цветы и соцветия», «Комнатные растения нашей школы», «Лекарственные растения нашей местности», «Лесные ягоды нашей местности», «Семена-путешественники», «Деревья нашего поселка и окрестностей».

Ученики активно ищут необходимую информацию, переосмысливают ее, делают выводы. Последний этап проекта – подведение итогов; учащиеся оформляли результаты, презентуют их на родительском собрании. В процессе работы над проектами происходит активное формирование проектных компетентностей. Результат итогов внедрения метода проектов – повышение уровня активности и качества знаний школьников в предметной области – биология.

Метод проектов позволяет перейти к учебно-исследовательской деятельности, которую мы понимаем как деятельность учащихся, связанную с решением творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением. Исследовательские умения рассматриваются как сложные умения, состоящие из трёх основных компонентов: мотивационного компонента, который формируется под воздействием целей новой деятельности; содержательного, включающего систему знаний об исследовательской деятельности и операционного, включающего уже имеющуюся у человека систему умений и навыков. Учебным исследовательскими умениями нужно считать: умение работать с научной и научно популярной литературой; умение проведения наблюдения; умение постановки эксперимента.

В небольшой сельской школе нет специальных классов для углубленного изучения предмета, поэтому выходом из такого положения служит внеклассная работа, которая позволяет работать с учащимися, интересующимися предметом, не ограничиваясь рамками учебной программы. Формы внеклассной деятельности различны: кружки, курсы по выбору, элективные курсы, экскурсии в природу, работа школьного и районного экологического лагеря. Применение во внеклассной работе заданий, связанных с проведением наблюдений и опытов, развивает у школьников исследовательские наклонности.

Обучающиеся выходят на написание учебных исследовательских работ. Натуралистические описательные работы, позволяют наблюдать и описывать какое-либо явление по определенной методике. Работы такого типа предлагаются при обучении исследовательской деятельности в рамках учебного курса в 10 классе. Тематика работ 2006–2007 учебного года: «Изучение демографических процессов по захоронениям», «Изучение качества питьевой воды», «Изучение загрязненности воздуха по уровню автотранспортной нагрузки», «Изучение памяти и внимания» и т. д. Результаты своих исследований учащиеся представляют на школьной конференции. Научные исследования требуют более сложных методик.

Исследовательские творческие работы, выполненные с помощью корректной с научной точки зрения методики, имеющие полученный с помощью этой методики собственный экспериментальный материал, на основании кото-

рого делается анализ и выводы о характере исследуемого явления, выполняются чаще индивидуально.

Учащиеся, увлеченные экологией и биологией, внутренне мотивированны на эти занятия, что позволяет им стойко переносить тяготы полевых исследований в школьном и районном экологических лагерях. Участие школьников в исследовательской деятельности способствует формированию таких социально значимых качеств личности, как экологическое сознание, ответственное отношение к природе и собственному здоровью.

КОНКУРС ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИРОДООХРАННЫХ ПРОЕКТОВ КАК СОВРЕМЕННАЯ ФОРМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Р. Н. Галашев

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области,
eco-bio-centr-ko@mail.ru*

В последние годы наметилась тревожная тенденция к исключению предмета «Экология» из учебных планов общеобразовательных учреждений Кировской области. В то же время внедрение отдельных, не приведенных в систему компонентов экологического образования в содержание других общеобразовательных программ, далеко не всегда возможно в объеме, необходимом для последовательного и непрерывного формирования экологической культуры у подрастающего поколения.

Поэтому сегодня огромная доля ответственности за экологическое образование детей легла на учреждения дополнительного образования. Государственное образовательное учреждение дополнительного образования детей эколого-биологический центр Кировской области является профильным учреждением, координирующим дополнительное экологическое образование в регионе. Ежегодно эколого-биологическим центром проводится целый ряд областных заочных и очных массовых экологических мероприятий, как с образовательными учреждениями, так и с учащимися.

Проанализировав современные тенденции в Российском экологическом образовании, эколого-биологический центр Кировской области в 2005 г. вышел с инициативой в департамент образования и управление охраны окружающей среды и природопользования о проведении нового заочного мероприятия – конкурса практических природоохранных проектов. В 2006 г. данный конкурс был впервые проведен в Кировской области.

Цель конкурса обозначена как формирование экологической культуры подрастающего поколения, содействие сохранению и восстановлению природной среды, предотвращение разрушения природных ценностей, широкое вовлечение обучающихся образовательных учреждений Кировской области в практическую природоохранную деятельность по решению экологических проблем своей местности.

Появление такого конкурса вполне закономерно. Ни для кого не секрет, что метод проектов за последние годы получил широкое распространение в педагогическом процессе многих образовательных учреждений. Его возможности в деле формирования экологической культуры у учащихся по праву можно признать уникальными. И в первую очередь это относится именно к практическим природоохранным проектам, так как здесь в процессе работы учащиеся последовательно проходят все 3 ступени, обязательные для воспитания экологической культуры: знать, уметь, действовать.

Под экологическим проектом мы понимаем форму эколого-образовательной деятельности, целью которой является проведение исследований, направленных на выявление экологических проблем или путей решения возникающих экологических противоречий. Практический природоохранный проект является разновидностью экологического проекта и направлен на достижение конкретного утилитарно значимого результата и практическое преобразование экологической ситуации, проблемы. Значительная часть проектов может иметь комплексный характер, когда перед участниками проекта ставится несколько равных по значимости целей: исследовательская, прикладная (практическая) и коммуникативная (распространение социально значимой экологической информации, обмен информацией, общение между удалёнными участниками экологического движения).

Естественно, что экологическую культуру невозможно воспитать в одночасье, поэтому возникает необходимость систематически вовлекать учащихся в практическую природоохранную деятельность. Конкурс практических природоохранных проектов в числе прочего служит для решения и этой задачи. Особое значение в этом плане приобретает соревновательный момент, который очень важен для создания и поддержания высокого уровня мотивации педагогов и учащихся в такой непростой работе, как разработка и реализация практических природоохранных проектов.

Тематика представленных на конкурс проектов оказалась достаточно широкая, а названия красноречивыми и актуальными: «Очистим родную деревню от мусора», «Новая жизнь пруда», «Проект благоустройства родника на реке Талый Ключ», «Легким планеты – нашу заботу», «Конкурс на лучший цветник» и др. Многие проекты выделялись оригинальными идеями и большим количеством участников.

Ценным является и то, что реализация большинства проектов строилась на основе социального партнерства с природоохранными службами, местной администрацией, предприятиями-природопользователями, населением.

Учащиеся и педагоги проявили высокий интерес к областному конкурсу практических природоохранных проектов. Это свидетельствует о востребованности данного конкурса в Кировской области. Нам кажется, что подобная форма воспитания экологической культуры у подрастающего поколения в условиях современных тенденций в образовании, является достаточно удачной, так как основывается на методе проектов, зарекомендовавшем себя как эффективное средство формирования у подрастающего поколения не только комплекса знаний, умений и навыков, но и ключевых компетентностей, позволяет получать конкретные, значимые в природоохранном плане результаты и, кроме того, не

требует глубоких знаний учащихся в области экологии (но преподавание предмета «Экология» необходимо восстанавливать в любом случае, так как без знаний нет осознанной практики). Поэтому можно рекомендовать внедрение конкурса практических природоохранных проектов в систему дополнительного экологического образования других регионов Российской Федерации.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЕ

Е. В. Смирнова, В. В. Боброва

*МОУ СОШ с. Кобра Даровского района Кировской области,
kobra_dar@mail.ru*

Целью работы школы является создание условий для формирования экологической культуры участников образовательного процесса через развитие системы непрерывного экологического образования.

Задачи: построение содержания образования на основе гуманизации и экологизации всех учебных предметов. Создание условий для формирования потребности ведения здорового образа жизни всеми участниками образовательного процесса. Вовлечение учащихся в социально – значимую деятельность через практико-ориентированные проекты. Развитие школы как районного образовательного центра по экологии.

Направления деятельности:

- 1) определение содержания экологической составляющей в каждом из предметов, включённых в экологическое образовательное пространство;
- 2) формирование на этой основе системы горизонтальных (межпредметных) связей, которая сделает учителей разных предметов участниками в экологическом образовательном процессе;
- 3) структурирование содержания экологии по вертикали в каждом из предметов, в соответствии с требованием возрастной педагогики.

Содержательным ядром экологического образования являются три взаимосвязанных его части: 1. Знание экологических законов, правил, теорий, научных фактов; осознание единства в системе «природа – человек»; 2. Эмоционально-эстетическое и нравственное восприятие природы, художественные образы её выражения и отношение человека к ней; 3. Деятельность в реальных социоприродных ситуациях, связанных с решением экологических проблем.

В связи с переходом на предпрофильную подготовку и профильное обучение, система экологического образования вступает на новый качественный уровень.

Школа, являясь опорной по экологическому образованию, организует работу по нескольким направлениям: организация инновационных моделей экологической направленности; система работы по формированию экологического сознания, мышления и экологически оправданного поведения с ориентацией на формирование экологических компетенций; экологическое просвещение педагогов и школьников, жителей села на основе сотрудничества с муниципальными

ми природоохранными организациями; управление качеством экологического образования обучающихся на основе мониторинга.

Структура экологического образования: дошкольная экологическая подготовка; экологическое образование в начальной школе на основе многопредметной модели; экологическое образование в основной школе – дисциплины учебного плана школы, системный курс экологии в 5 и 9 кл, элективные, факультативные курсы, проекты; экологическое образование на старшей ступени - системный курс 10, 11 классы, элективные курсы экологической направленности.

Школа имеет информационные и коммуникативные связи для поступления и обмена информацией: библиотеки школы, села и районного центра, районный и областной комитеты по охране природы, ВГГУ, КГМА, областной эколого-биологический центр, центр дополнительного образования одаренных школьников, ОГУ «Моломский лесхоз», Иркутский политехнический университет, лицей г. Усолье – Сибирское Иркутской области, возможности глобальной сети Интернет.

Эти связи составляют информационно-коммуникативные ресурсы, которыми на данный период располагает школа. Наличие такого ресурса значительно расширяет и углубляет образовательное пространство и создает дополнительные возможности для развития учащихся.

Для повышения мотивации познавательной деятельности необходимо придерживаться ряда принципов педагогической техники:

1. Принцип свободного выбора. Право выбора всегда уравнивается осознанной ответственностью за свой выбор.

2. Принцип открытости. В обучении используются открытые задачи, т.е. те, у которых нет четко поставленного условия, правильного алгоритма решения и единственно-правильного ответа. Учащимся необходимо не только давать знания, но еще и показывать их границы. Сталкивать ученика с проблемами, решения которых лежат за пределами изучаемого курса.

3. Принцип деятельности. «Напичканный знаниями, но не умеющий их использовать ученик напоминает фаршированную рыбу, которая не может плавать» – сказал академик А. Л. Минц. Освоение учениками знаний, умений, навыков, смыслов организуются преимущественно в форме деятельности.

4. Принцип идеальности. Максимально использовать возможности, знания, интересы самих учащихся для повышения результативности в процессе образования.

Понятие «экологическая культура» включает в себя: экологическое мышление, экологические знания и умения, экологически оправданное поведение.

В воспитании ученика мы можем пожелать передать знания, повлиять на образ мыслей учеников или содействовать определенным типам поведения. Эти различные цели требуют различных учебных методов и различных рабочих подходов. Наиболее используемым является метод «Знание – Отношение – Поведение». Метод основан на допущении, что приобретенные знания влияют на наше отношение к формированию ценностей, и, следовательно, ведет к формированию поведения. Тем не менее, не существует научных исследований, свидетельствующих о том, что этот метод реально работает. Приобретение знаний

в определенной области не воздействуют автоматически на последующее поведение. Скорее, наше существующее отношение и ценности функционируют как фильтр, принимая только те знания, которые поддерживает наши устоявшиеся взгляды. А отношение к природе, к окружающему миру закладывается в семье, детском саду, начальной школе. В последующее время идет их либо развитие, либо угасание.

Один из методов, применяемых в работе – комбинированное обучение. Этот подход включает в себя четыре элемента: теорию, опыт, оценку и действие.

Теория. Цель: получение учениками фундаментального понимания, а также обучение терминологии. Ключевой вопрос - что такое?

Опыт. Ведущую роль играет личный опыт ученика и вопросы, относящиеся к предмету изучения. Цель: использовать и объединить собственный опыт детей и их реакцию на то, что изучают. Методы: работы в поле, экскурсии, инсценировки, деловые игры, игры на местности и другие.

Ключевой вопрос – как это происходит?

Оценка. Отношение к предмету изучения. Цель: Содействие самосознанию и улучшению понимания собственного и группового отношения и ценностей. Развитие понимания стандартов, по которым мы живем, наших действий и их возможных последствий. Ключевые вопросы - что я думаю, что думает группа?

Действие. Связи между обучением, конкретной личностью и реальностью. Цель: содействие способности и желанию действовать.

Методы: практическая деятельность в целях развития способности действовать, возможна и необходима проектная деятельность. Ключевые вопросы - как я могу применить свои знания, способности и опыт?

В школе сложилась система экологического воспитания учащихся.

Формы организации экологической деятельности: индивидуальная: наблюдение в природе, проектная и исследовательская деятельность, написание рефератов; групповая – факультативы, экскурсии, полевой практикум, походы; массовая – конференции, операции «Наш дом – Земля» и др.

Воспитательная деятельность включает в себя ряд направлений: 1. Просветительская и пропагандистская деятельность. 2. Создание здоровьесберегающей среды. 3. Природоохранная деятельность. 4. Исследовательская деятельность учащихся.

Исследовательская деятельность экологического содержания является локальной, комбинаторной инновацией. Для того, чтобы ребята могли провести экологическое исследование, необходимо сформировать познавательную активность, навыки работы. Этому способствуют уроки проблемного изложения материала, частично-поисковый и исследовательский методами обучения по всем школьным предметам.

Способные, увлечённые предметом ученики, уже начиная с 7 класса, выполняют исследовательские работы. Работы выполняются по следующим направлениям: здоровье, мониторинг здоровья; экомониторинг сред; комплексные исследования местности; экологопросветительское.

Начиная с 1997 г. ученики школы принимают активное и успешное участие в экологических олимпиадах, конкурсах, конференциях, фестивалях.

ЭКСКУРСИИ В БОТАНИЧЕСКИЙ САД ВЯТГГУ КАК ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Л. Г. Канина

Вятский государственный гуманитарный университет

Наиболее эффективно обучение учащихся в области изучения биоразнообразия происходит в процессе выполнения самостоятельных наблюдений в природе, а также в ходе практических занятий и экскурсий.

Во время экскурсии учащиеся непосредственно соприкасаются с природой, знакомятся с практическим применением биологических знаний, с местными флорой и фауной. Это активная форма познания растительного и животного мира как единого целого в связи со средой и практической деятельностью человека. Вместе с тем имеется противоречие между важностью экскурсий для экологического образования и недостаточностью этой формы обучения в практике работы учителей школ г. Кирова. Одним из мест проведения учебных экскурсий может стать Ботанический сад Вятского государственного гуманитарного университета [1].

Выбор Ботанического сада как места проведения экскурсий определяется следующим: удобство расположения; благодаря разнообразию рельефа, на территории сада экспонируются растения различных экологических групп и созданы интересные ландшафтные группировки растений; многообразие видов; наличие этикеток у растений с указанием видового названия, семейства и родины произрастания; декоративность в течение всего года. Ботсад является примером природоохранной территории и окультуривания оврага [4].

В связи с реализацией программы по сохранению биологического разнообразия и в рамках проводимого кафедрой ботаники ВятГГУ исследования и мониторинга особо охраняемых природных территорий Кировской области в 2005–2006 гг. проведена ревизия и анализ коллекций закрытого и открытого грунта Ботанического сада (Ю. А. Бобров, О. Н. Пересторонина). Было выявлено, что общее число таксонов многолетних растений (видов, подвидов и форм), которые можно увидеть в Ботаническом саду, составляет около 630 без учета однолетних и двулетних растений. В оранжерее сада общее число растений составляет 287 таксонов. Древесно-кустарниковые растения открытого грунта в коллекции Ботанического сада представлены в настоящее время 120 видами. Многолетние травянистые растения открытого грунта представлены в Ботаническом саду 224 видами.

Некоторые из выращиваемых в Ботаническом саду растений занесены в Красную книгу и здесь ведется большая работа по сохранению видов местной флоры, акклиматизации растений других климатических зон и введению их в культуру.

Нами была изучена возможность проведения в Ботаническом саду экскурсий с образовательными целями, создана презентация растений Ботанического сада и предложена примерная тематика: Ботанический сад – охраняемая природная территория. Экологические группы растений. Использование дре-

весных и кустарниковых растений для озеленения. Легенды о растениях. Охраняемые растения. Достижения генетиков и селекционеров для цветоводства. Интродуцированные растения Кировской области. Приспособленность растений к условиям обитания. Многообразие цветковых растений. Жизнь растений зимой. Осенние явления в жизни растений. Жизнь растений весной.

Экскурсии могут проводиться в рамках предметов биология, экология, элективных курсов (фитодизайн, флористика, цветоводство, фенология, краеведение), кружковой и исследовательской работы учащихся.

Структура экскурсии должна включать этапы: 1. Подготовительный. 2. Экскурсия под руководством экскурсовода. 3. Самостоятельная работа в природе. 4. Самостоятельная работа дома или в лаборатории (подготовка отчета). 5. Подведение итогов экскурсии.

В роли экскурсовода могут быть учителя, студенты естественно-географического факультета или заранее подготовленные учащиеся. Перед проведением экскурсии необходимо будущему экскурсоводу побывать на месте экскурсии, определить маршрут и объекты экскурсии, разработать задания для самостоятельной работы учащихся [3].

Важным этапом в подготовке экскурсии является разработка заданий для самостоятельной работы школьников. Учитывая, что в ботаническом саду запрещен сбор растений экскурсантами, в качестве отчетных материалов школьники могут представить: фотоотчет, рисунки, презентации, материалы исследования в таблицах и графиках, защиту проекта, статью, минисочинение, кроссворд.

Ботаническому саду Вятского государственного гуманитарного университета в 2008 г. исполнится 95 лет. И в новом тысячелетии старейший ботанический сад страны будет не только любимым местом отдыха кировчан, но и местом формирования экологической культуры.

Литература

1. Ботанический сад Кировского государственного педагогического института им. В. И. Ленина: Путеводитель. Киров, 1990. С. 14–20.
2. Ключникова Н. М., Пятунина С. К. Ботанические экскурсии в городе? Это реально! // Биология в школе. 2001. № 2–4.
3. Михлин В. Е., Цикало Е. С., Шаткое Э. В. Экскурсии в природу Подмосковья: Учебное пособие / Под ред. Е. С. Цикало. ВГПУ, 2005. 256 с.
4. Соловьёв А. Н. Памятники природы города Кирова и окрестностей. / Киров: Триада-С, 1997. 32 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Н. Н. Черных

МОУ Русская гимназия, Сыктывкар, Республика Коми

Начальная школа – важнейший этап в становлении мировоззренческой позиции человека, интенсивного накопления знаний об окружающем мире, формирования культуры поведения в природе и социуме. Под экологическим

воспитанием следует понимать воспитание человечности, то есть доброты, ответственного отношения и к природе, и к людям, которые живут рядом, и к потомкам, которым нужно оставить землю пригодной для жизни. Экологическое образование должно учить детей понимать и себя, и все, что происходит вокруг.

Цель школьного экологического воспитания – сформировать высокую культуру поведения человека в окружающей среде, ответственное отношение к природе как к общественному достоянию в соответствии с моральными и правовыми нормами. Экологическое образование и воспитание не должно складываться из случайных разрозненных занятий и мероприятий, а должно представлять собой единую систему. В связи с этим особо важную роль приобретают межпредметные связи по вопросам экологии.

Человека, природу и общество следует рассматриваются в их неразрывном органическом единстве. Это позволяет уже на самом раннем этапе школьного обучения начать формирование у детей целостного представления об окружающем мире, о месте в нем человека. Младший школьный возраст специфичен тем, что его можно рассматривать как переходный от периода, когда ведущей деятельностью является игровая деятельность, к периоду, когда ведущей деятельностью становится учебная. В связи с этим игровые методы обучения при работе с детьми младшего школьного возраста могут обладать хорошей эффективностью, если эти игры будут достаточно сопряжены с игровой деятельностью. Учащиеся ведут наблюдения за явлениями природы и общественной жизни с помощью учителя, выполняют практические работы и простейшие опыты. Проводятся беседы, дидактические игры. Эта работа дополняется рисованием, раскрашиванием, конструированием, просмотром диапозитивов, видеофрагментов. Важны также экскурсии и учебные прогулки, встречи с людьми различных профессий. Занятия могут проводиться не только в классе, но и на улице, в парке, музее и так далее. Для успешного решения задач данного курса важно, чтобы работа с детьми, начатая на уроках, продолжалась в той или иной форме и после их окончания, например, на внеклассных занятиях, в группе продленного дня, а также, чтобы родители учащихся в повседневном общении со своими детьми поддерживали их познавательные инициативы, пробуждаемые на уроках. Важной работой считаем поиск и самостоятельное чтение учащимися дополнительной литературы. Дети приносят на урок заметки из газет и журналов для совместного обсуждения.

Серьезным резервом развития экологического образования служит региональный компонент содержания, основанный на принципах классической методики естествознания: краеведческой, практической и экологической направленности. В Республике Коми дополнительно к программам создано учебное пособие «Краеведение», инициатором создания которого стал Сыктывкарский городской творческий клуб учителей начальных классов «Поиск». Здесь бок о бок усилением регионального компонента экосодержания идет возрождение элементов народной культуры – этнопедагогики, приобщающих детей к традициям бережного, благоговейного отношения к природе, к природным богат-

ствам, к здоровью древних жителей нашей Родины, к грамотному и разумному природопользованию.

У народов, населяющих Россию и живущих в разных природных условиях, исторически сложились свои традиции взаимоотношения с природой. Издавна бытующие в народе экологические ценности формируют строгие экологические нормы, воплощенные в педагогические идеи, традиции, обычаи. Народная педагогика располагает огромным количеством экологического материала, не исчерпавшего своих воспитательных возможностей с древних времен, например, старыми людьми в Коми строго осуждалось хищническое поведение в лесу. По неписанным, но неукоснительно соблюдавшимся законам, деревьев в лесу вырубалось ровно столько, сколько было необходимо для хозяйственных нужд человека. Как грех почиталось срубить дерево и «не пустить его в ход», то есть не использовать, оставить гнить. Бережным было и отношение северян к животным. С особой любовью относились крестьяне – земледельцы к лошади, а коми охотники – к собаке.

Этнопедагогическое наследие содержит богатый материал, который можно использовать для экологического воспитания младших школьников. Он включает в себя разнообразные сведения о лесе, растительном и животном мире, земле, воде, пашне, хлебе и разнообразных явлениях природы. Они содержатся в различных жанрах фольклора, в традициях и обрядах, способах природопользования, запретах-табу. В воспитании экологической культуры школьников особую роль играют сказки, в которых отражено бережное отношение народа к природе. Сказки, созданные народом, содействуют развитию эмоционально-эстетического отношения к природе, что в определенной степени служит преодолению утилитарно-потребительского подхода к ней.

Экологические знания, содержащиеся в фольклоре, доводятся до детей в доступной форме: повествования, кратких афористических изречений, музыкально-песенной, игровой. Велика воспитательная роль и народных праздников, связанных с животноводством, охотой и рыболовством. Знания экологического характера тесно связаны с практикой, привлечением детей к посильному труду, а это оказывает сильное нравственно-эмоциональное воздействие.

Таким образом, учителю, реализующему идеи экологического образования и воспитания в практике начального обучения, важно использовать весь богатый опыт этнопедагогики, ресурсы краеведческой работы, расширять базисные образовательные программы региональными пособиями и разработками. Только осуществление интенсивных усилий по познанию и преодолению деградации окружающей человека среды способно обеспечить благополучное будущее для нынешних и следующих поколений жителей планеты Земля.

СОЦИАЛИЗАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е. Я. Домнина

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области,
eco-bio-centr-ko@mail.ru*

Приоритетной задачей «Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года» является разработка системы специализированной подготовки (профильного обучения) в старших классах общеобразовательной школы.

Профильное обучение направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса, при котором должны максимально учитываться интересы, склонности и способности старшеклассников и как итог – это социализация школьников, способ вхождения ребенка в общество.

Один из путей расширения возможностей учащихся выстраивать индивидуальную образовательную траекторию – создание сети элективных курсов. Широкий спектр и разнообразный характер элективов может поставить отдельную школу в затруднительное положение, определяемое нехваткой педагогических кадров, отсутствием соответствующего учебно-методического обеспечения.

В этих случаях особую роль приобретает модель сетевой организации профильного обучения, предусматривающая объединение, кооперацию нескольких образовательных учреждений, включая и учреждения дополнительного образования.

Примером элективных курсов на базе дополнительного образования может служить очно-заочная школа юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга (далее Школа), действующая на базе государственного образовательного учреждения дополнительного образования детей эколого-биологического центра Кировской области (далее Центр) с 2002 г. Очно-заочная школа - это модель организации предпрофильной и профильной подготовки обучающихся, форма качественного самоопределения индивида.

Школа в своей деятельности руководствуется Уставом эколого-биологического центра Кировской области и Положением об областной очно-заочной школе юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга и образовательной программой.

Ведущими идеями программы являются личностно-ориентированный подход, интеграция в обучении, педагогика сотрудничества, исследовательская компетентность. Школа занимается экологическим образованием детей с целью формирования экологической культуры, воспитания интеллектуальной инициативы, развития творческих способностей, самостоятельности, стремления к самореализации и самоопределению, расширения возможностей в самообразовании и в исследовательской работе и более полного раскрытия способностей обучающихся на этапе профориентации.

Школа экологических исследователей имеет две ступени. Длительность учебного года и сроки обучения на одной ступени, составляют один календарный год (полный курс обучения – 2 года).

Процесс обучения включает проведение установочной и текущей сессий, а также самостоятельную работу обучающихся в межсессионный период.

Во время сессий обучающиеся получают теоретическую подготовку, знакомятся с основными направлениями экологических исследований, новейшими достижениями науки в этой области, осваивают методики проведения исследований, выбирают тему исследовательской работы, составляют план ее проведения под руководством научного руководителя - специалиста в данном направлении.

Обучающимся предоставляется консультативная помощь при оформлении окончательного варианта в виде исследовательского проекта. Защита проекта осуществляется перед экспертным советом Школы, который принимает решение о продвижении проекта на областные конкурсы и конференции.

Проведение экологических исследований, сбор и обработка полевого и экспериментального материала, анализ результатов, написание промежуточных отчетов обучающиеся проводят самостоятельно.

Для выполнения индивидуального исследовательского проекта каждому обучающемуся определяется научный руководитель или консультант из числа ученых и специалистов.

Обучаться в Школе имеет право любой учащийся общеобразовательного учреждения (9–11-е классы), имеющий возможность самостоятельно или под руководством научного руководителя выполнить учебно-исследовательскую работу в виде проекта.

Лучшие обучающиеся Школы становятся членами научного общества учащихся «Малая областная экологическая Академия», открытого в ноябре 2003 г. на базе эколого-биологического центра Кировской области.

Малая областная экологическая Академия является коллективным членом Кировского филиала Российской Академии естествознания.

В малой Академии, как и во взрослой, есть Устав и Положение.

Малая областная экологическая Академия школьников, как и областная очно-заочная школа юных исследователей окружающей среды и школьного экомониторинга, способствует выявлению и поддержке одаренных школьников, склонных к научному творчеству, их самореализации, самоорганизации.

Воспитанники Школы и Академии являются неоднократными призерами и победителями областных мероприятий, достойно представляют Кировскую область на Всероссийских олимпиадах, конкурсах, конференциях.

Эколого-биологический центр организует и финансирует участие школьников в 8 Всероссийских мероприятиях.

За последние 3 года на экологические конференции, олимпиады, форумы Всероссийского уровня приглашались около 50 учащихся очно-заочной школы. Почти все из них завоевали грамоты и дипломы.

В 2006 г. из 10 воспитанников-выпускников очно-заочной школы 7 человек поступили в вузы на соответствующие профили.

Большое значение в социализации школьников отводится массовым мероприятиям.

Массовые мероприятия способствуют воспитанию экологической культуры, развитию коммуникативных навыков учащихся, адаптации их в новых условиях, формированию и развитию устойчивого интереса детей к предметам естественно-научного цикла, развитию творческих способностей, приобретению новых навыков, развитию интеллектуальных, эстетических способностей каждого ребенка, приобщению детей к методологии научного поиска.

В эколого-биологическом центре создана и развивается система областных массовых мероприятий эколого-биологической направленности.

Центр проводит 11 областных массовых мероприятий с учащимися и 5 – с образовательными учреждениями.

Программы областных массовых мероприятий имеют методическую направленность и с успехом используются в качестве образца для проведения подобной работы в любом образовательном учреждении.

Наиболее значимые – это:

– Областная конференция юных исследователей окружающей среды и школьного экомониторинга «Человек и природа» – итоговое мероприятие областных конкурсов исследовательских работ учащихся, объявляемых Центром ежегодно по 23 направлениям.

Конференция – это интеллектуальный форум учащихся старших классов, равнодушных к природе родного края, к экологическим проблемам своей местности.

Областная конференция проводится с 1994 г. Ежегодно в адрес оргкомитета по проведению конференции поступает более 160 работ школьников. За 14 лет проведения этого мероприятия школу конференции прошли более 1,5 тыс. успешных молодых исследователей, которые показали свои знания, эрудицию.

Работы учащихся отличаются глубиной проработки исследовательских вопросов, имеют региональную направленность, дают оценку экологического состояния своей местности.

– Областная экологическая олимпиада школьников проводится с 1995 г. Олимпиада проводится в 3 этапа: школьный, районный и областной. И не смотря на то, что предмет «Экология» в настоящее время отсутствует во многих школах, данное мероприятие остается востребованным и престижным.

В 2007 г. в трех этапах олимпиады приняли участие 5660 учащихся из 371 образовательного учреждения области.

В областном этапе олимпиады – 61 учащийся из 18 районов и 5 городов.

Удачной формой экообразования, которая получает все большее распространение и признание в области, является областная школа-лагерь экологического актива школьников, которая собирает в свои ряды активных защитников природы.

При непосредственном контакте с природой развивается интеллект учащихся, экологическое мышление, эрудиция, культура поведения в природе.

Таким образом, модернизация российского образования открывает широкие перспективы перед учреждениями дополнительного образования, прежде всего – использование их широких возможностей для социализации школьников, для реали-

зации их способностей, интересов, творческого развития, самоопределения, самоорганизации, выбора жизненного пути.

РОЛЬ УЧЕБНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Г. А. Зубарева

МОУ СОШ с. Макарье Котельничский район Кировская область

Идея развития исследовательских умений учащихся лежит в основе нашей педагогической концепции. Это в полной мере соответствует концепции профильного обучения, предусматривающего в структуре и содержании образования исследовательскую и проектную деятельность учащихся с целью эффективной подготовки выпускников к продолжению получения образования. (Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г.).

Исследовательская работа – это творческая работа при наибольшей самостоятельности, поэтому учащихся необходимо научить владеть приемами и способами учебно-исследовательской и проектной деятельности, разнообразным приемам самостоятельной работы с источниками информации.

Система развития исследовательских умений учащихся состоит из двух блоков. 1. Предметный. Цель – подготовить учащихся к овладению методами исследования на уроках и особых курсах вариативного компонента учебного плана, например, «Учебное исследование», «Основы проектной деятельности учащихся». 2. Практико-ориентированный. Этот блок способствует развитию исследовательских умений в процессе практической деятельности под руководством учителя (Макаренко З. П., Дашевская А. Е., 2003).

Деятельность учащихся в рамках этого блока носит индивидуальный научно-исследовательский характер. И осуществляется в нашей практике через кружковую деятельность, индивидуальные образовательные траектории, самостоятельные исследования учащихся по выбранной теме.

Главной компетенцией выпускников основной школы является их способность к созданию собственного продукта. Этим продуктом может быть мини-исследование ученика или какой-либо проект. Чтобы его выполнить, необходимо провести индивидуализацию обучения как условия индивидуального развития каждого ученика. Через спецкурс «Основы проектной деятельности» в 5–9 классах и кружок «Юный эколог» для учащихся 5–7 классов формировалась эта компетенция выпускников.

За 2005–2006 уч. год был разработан и внедрен в жизнь проект «Школьная экологическая тропа» (Ашихмина Т. Я., 1996). Это – коллективный проект учащихся 6–9 классов. На станциях экологической тропы проходят первые опыты и исследования по определению чистоты воздуха методом лишеноиндикации, чистоты водоемов методом биоиндикации. Исследования по плодородию почв в окрестности школы и сельского поселения. Проводятся десанты по уборке территории в окрестностях экологической тропы, выявляется степень воздействия бытовых отходов на естественную растительность и эстетическое

состояние природного комплекса. Определены особенности растительного мира в смешенном лесу, который располагается на территории экологической тропы. С целью знакомства учащихся младших классов с экологической тропой и основной деятельностью на ней проводятся экскурсии для них.

На экологическом кружке юные исследователи знакомятся с теорией определения состояния атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны и ее генеративным органам, готовятся к проведению первых исследований по данному направлению (Ашихмина Т. Я., 1998). На кружке разрабатываются проекты по сохранению малых рек, например, «Ручей Тихоня», «Речка моего детства – Чернушка», «Экологические проблемы реки Куринки». Они позволяют проводить мониторинговые наблюдения за состоянием малых рек, выявлять экологические проблемы. Выполняются проекты по разработке рекреационных зон в селе Макарье. Например, проект «Парк», «Пруд», «Свалка». Учащиеся предлагают варианты благоустройства села, привлекают общественность для решения проблемы, выходят со своими предложениями на органы местной власти.

В 2007/2008 уч. году выполнен проект на экологической тропе «Сердцу милый уголок», где разработан оригинальный маршрут экскурсии по тропе с проведением мини-исследований. Проект «Муравейник» позволил произвести учет муравейников на тропе, провести наблюдения за санитарями леса.

Программа исследования школьников на экологической тропе:

1. Топографические работы. Ориентирование на местности по природным признакам и с помощью компаса. Движение по азимуту. Съемка плана местности и маршрута тропы. – для учащихся 5–6 кл.

2. Изучение рельефа. Определение форм рельефа, изучение геоморфологических процессов. – 6–7 кл.

3. Изучение микроклимата. Проведение наблюдений за температурой воздуха на разных уровнях, скоростью ветра в лесу, на поляне, около водоема. – 7–8 кл.

4. Изучение вод. Объяснение приуроченности выхода родников к формам рельефа, изучение физических и химических свойств вод. Определение дебита воды в родничке. Разработка рекомендаций по охране вод. Изучение растительности и животного мира водоема. Измерение ширины, глубины, скорости течения, биотического индекса. – 8–9 кл.

5. Изучение почв. Описание почвенного разреза. Определение типа почв. Выяснения ее плодородия по биоиндикаторам. Разработка мер по охране и улучшению почв. 8–9 кл.

6. Изучение растительности. Составление списка видов растений на территории экологической тропы. Выявление редких и охраняемых видов, организация микрозаказников. Составление фототеки редких и охраняемых растений. Описание наиболее характерных растительных сообществ. 7–8 кл.

7. Изучение животного мира. Наблюдение за жизнью животных. Составление списка животных, обитающих на территории тропы. Разработка рекомендаций по охране животных. 7–8 кл.

8. Практическая деятельность школьников по улучшению природы на территории тропы: уборка мусора. Развешивание кормушек. Изготовление и

развешивание искусственных гнезд для птиц. Организация экскурсий для учащихся младших классов и взрослого населения. Изготовление переходов и мостиков через топкие места. Проведение исследовательской деятельности с учащимися.

9. Экологические задания. Выполняются в ходе экскурсий по экологической тропе.

Результаты учебной деятельности на тропе используются для проведения конкурсов, экологических олимпиад и научных конференций в рамках школы, района, области. (А. Н. Захлебный, 1984)

В старшей школе необходимо, чтобы учащиеся владели информационными и проектно-исследовательскими технологиями. Этому в полной мере способствует курс «Учебное исследование», который осуществляет методологическую подготовку учащихся. Главная цель курса – формирование у учащихся опыта выполнения исследовательского проекта через систему практических и теоретических занятий. 34 часовая программа курса в полной мере позволяет выполнить поставленную задачу. Учащиеся достойно выполнили исследовательские проекты, и многие из них защищали их на районном, областном и даже международном уровне, участвуя в конкурсе «Зеленая планета». Многие выбрали тему для исследования экологической направленности. Тема учебного исследования ученицы 10 класса «Изучение Юферятского холма» заинтересовала не только жителей села, но и Котельничского района. По результатам этого исследования разработан маршрут экскурсий для школьников. Здесь обнаружены останки древнейших животных мезозойской эры. (Пахомов М. М., 1999) Это исследование актуально тем, что дает комплексную характеристику интересному объекту природы, обосновывает уникальность его, подтверждается это интересными находками древнейших животных. Автор видит актуальность проблемы и пути ее решения. В работе предлагается проект по созданию паспортизированного местного памятника природы. Таким образом, это исследование имеет практическую направленность, значимость не только для школы, но и для общественности. Исследовательская работа была представлена на районной конференции «Человек. Природа», на областном конкурсе «Я гражданин Вятского края», где была отмечена дипломом 3-й степени.

Работа «Мониторинг физического развития старшеклассников» выполнялась на протяжении 3-х лет, имеет диплом второй степени международного конкурса «Зеленая планета». Достоинством работы является ее завершенность, каждый показатель физического развития старшеклассника обоснован. Кроме антропометрических измерений применялся социологический опрос, анкетирование, наблюдение. (Ашихмина Т. Я., 1996)

Цель учебных исследований учащихся – создать условия для формирования системы и умений по экологии родного края, проблемам пользования и охране природных ресурсов, формирования экологически ответственного отношения к окружающей среде, своему здоровью. Отработка содержания проходит на основе активных методов. Главный результат этой деятельности – участие школьников в качественном улучшении среды жизни, разработке приро-

доохранных и социальных проектов, создание школьной экологической тропы, на которой осуществляется школьный экологический мониторинг.

Исследовательская и проектная деятельность несет в себе серьезный воспитательный аспект. Многие выпускники нашей школы поступают в ВУЗы, грамотно выполняют любую учебную работу, участвуют в конкурсах на разных уровнях, умеют вести публичную защиту своих проектов, владеют собой, имеют чувство ответственности.

Таким образом, в практике нашей педагогической деятельности от совместной исследовательской деятельности на уроке учащиеся переходят к индивидуальной работе на кружках, спецкурсах. Принцип индивидуализации является ведущим. Педагогическая поддержка учащимся строго дозируется и основывается на деятельностном, рефлексивном, гуманистическом и проблемном подходах.

Литература

1. Ашихмина Т. Я. Экология родного края. Киров 1996. 719 с.
2. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг. Киров. Вятка 1998.
3. Макаренко З. П., Дашевская А. Е. Исследовательская деятельность педагогов и учащихся. Киров, 2003.
4. Захлебный А. Н. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. М., 1984.
5. Пахомов М. М. Природа Кировской области. Киров, 1999. 256 с.

РОЛЬ СТАНЦИИ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТУРИЗМА В ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОТЕЛЬНИЧЕСКОМ РАЙОНЕ

Е. Н. Писарева

*МОУ ДОД станция детского и юношеского туризма и экскурсий
п. Ленинская Искра Котельничского района*

Экологическое образование, практическая природоохранная деятельность остаются одним из приоритетных направлений учебно-воспитательного процесса образовательных учреждений Котельничского района. Экологическое образование и воспитание осуществляется в течение всего учебного года. Создана динамичная система мероприятий для учащихся и педагогов как творческого, так и итогового характера.

С целью организации целенаправленного процесса непрерывного экологического образования в ОУ района создан координационный совет. Одним из членов совета является станция детского и юношеского туризма и экскурсий, которая курирует дополнительное экологическое образование и воспитание, массовые и методические мероприятия экологической направленности. В 2005 г. в структуре станции был вычленен эколого-краеведческий отдел.

Станция детского и юношеского туризма и экскурсий оказывает услуги по получению учащимися эколого-краеведческих знаний с использованием активных форм познания, выработкой практических умений и навыков.

В образовательных учреждениях района ежегодно осуществляют работу детские объединения по программам экологического содержания. Большая часть детских объединений экологической направленности, число которых ежегодно возрастает организуют свою деятельность от станции детского и юношеского туризма.

Основными направлениями деятельности МОУ ДО СДЮТиЭ по экологическому образованию и воспитанию являются:

1. Учебная деятельность, реализуемая через работу детских объединений, походы, экскурсии, массовые мероприятия с учащимися, занятия в профильных лагерях; методическая поддержка педагогических кадров.

2. Учебно-исследовательская деятельность, направленная на написание работ исследовательского характера, выступление с ними на школьных, районных конференциях исследовательских работ учащихся;

3. Практическая деятельность осуществляется через организацию природоохранных акций, операций, участие в экологических субботниках и десантах;

4. Комплексно-целевая деятельность, итоги которой подводятся в районных смотрах-конкурсах, при организации и проведении профильных лагерей.

5. Методическая поддержка педагогических кадров через проведение методических мероприятий, ознакомление с передовым опытом.

В течение года станцией юных туристов работа с учащимися предусматривает проведение: массовых мероприятий с учащимися, направленных на развитие творческих способностей (фестиваль «Экология. Творчество. Дети», конкурс агитбригад...); массовых мероприятий с учащимися итогового характера (НПК «Человек и природа», конференция исследовательских работ младших школьников, олимпиада по экологии, конкурс «Юный эколог»); заочных конкурсов для учащихся (конкурс исследовательских работ, конкурс «Подрост», «Образы Земли», конкурс практических природоохранных проектов, викторины); обучающих и оздоровительных мероприятий в летний период (школьные профильные лагеря, водная туриада, районный экологический лагерь на базе ДООЦ «Вишкиль»).

Основной целью методической работы отдела является создание условий для повышения уровня экологического образования и воспитания учащихся через дополнительное образование на основе изучения родного края.

Одной из функций отдела является организация методической работы с различными категориями педагогических кадров района, оказание необходимой помощи. Совместно с районным методическим кабинетом, опорной школой по экологическому образованию используются следующие формы методической работы: теоретические семинары, семинары-практикумы, заседания методического объединения, консультации, методические выставки, открытые мероприятия, выпуск электронного информационно-методического журнала «Экологические вести».

На методические мероприятия выносятся темы по организации природоохранных операций, планированию деятельности по дополнительному экологическому образованию и воспитанию в ОУ, знакомство с наиболее перспективными формами работы, обмен передовым опытом.

К сожалению, в учреждении педагогами дополнительного образования являются учителя-предметники, работающие в образовательных учреждениях. В связи с этим ежегодно происходит смена части педагогического состава. В данных условиях важную роль приобретают индивидуальные консультации. Чаще всего возникает необходимость в оказании помощи по выбору учебной программы, составлению годового плана, оформлению исследовательских работ учащихся.

Немалая роль отводится методической продукции. С целью оказания методической помощи нами были размножены, разработаны и разосланы по образовательным учреждениям методические рекомендации: «Оформление результатов исследовательских работ учащихся по экологии», «Изучение экологических традиций своей местности», «Организация и проведение природоохранной операции «Наш дом – Земля в ОУ», «Экологическая тропа как средство экологического образования и воспитания учащихся». Интересной формой методической продукции является электронный методический журнал «Экологические вести», содержащий такие блоки, как информационная поддержка, передовой опыт, педагогическая копилка, результативность, детское творчество. Данная форма, по нашему мнению, является перспективной, так как содержит теоретическую базу по экологизации образования и воспитания, позволяет объединить опыт работы разных учреждений по данному направлению и является доступной для различных пользователей в удобное для них время.

Таким образом, в районе сложилась и функционирует система непрерывного экологического образования. Значительную роль в ее становлении и развитии играет станция детского и юношеского туризма и экскурсий. Плановая методическая работа с педагогическими кадрами района позволяет грамотно организовать внеурочную и внеклассную деятельность тем самым способствуя развитию системы непрерывного экологического образования.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРЫ И ИГРОВЫХ МОМЕНТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Н. В. Попова

МУДОД Дом детского творчества г. Лузы

Игра – особый вид деятельности.

Во-первых, мы от природы получили предрасположенность и потребность в игре, в ходе которой организм упражняясь, развивается. Ни один вид деятельности не обладает такой прочной органической базой, как игра.

Во-вторых, весомость игры в том, что цель игры – сама игровая деятельность. Все согласятся, что играть легче, чем работать и потому человек легко включается в игру.

В-третьих, в игре минимальное количество правил, соблюдать их несложно, зато возможностей проявить свою индивидуальность, свое «Я» в игре предостаточно.

В-четвертых, любая игра содержит в себе элементы других видов деятельности, а значит, обладает возможностью приобщить человека к какому-то виду деятельности, еще не освоенному им, либо получить новые практические или теоретические знания.

В-пятых, игра – самый демократичный вид деятельности, все участники игры равны и испытывают счастье от равенства.

Все вышеописанные особенности игры позволяют ее успешно включать в процесс занятий объединений эколого-биологического профиля: «Юный эколог» и «Юные экологи – краеведы».

Занимаясь с младшими школьниками и школьниками среднего звена таким достаточно сложным предметом как экология, ставится цель: привить стойкий интерес ребят к проблемам окружающей нас природы, формировать экологические понятия, воспитывать экологическую культуру, экологическое сознание с юных лет.

Включение игры и игровых моментов в образовательный процесс делает его более интересным, доступным и порой оказывается единственно действенной формой организации работы при изучении отдельных понятий.

Например, при формировании понятия «окружающая среда» во вторых классах проводим игру «Посели зайчика». На доске рисуется круг, в центре которого пишется слово «зайчик». Ребята должны назвать и записать то, что окружает зайчика и тех, кто живет рядом с ним. При желании можно разделить объекты живой и неживой природы и записать в разных кружках. В другом кружке написать слово «человек» и выполнить то же задание. И, наконец, можно дать детям задание самим придумать какое-то животное или растение и написать, что окружает их. При этом объект природы может оказаться и экзотическим, не свойственным для наших мест.

При изучении понятия «круговорот воды» использовали игру «Путешествие капельки воды». На доске размещаем шаблоны деревьев, зверей, моря, суши, облаков, ребята то же самое рисуют в тетради. Их задача показать стрелками, как путешествует капелька воды. После выполнения задания видно, что капелька воды движется по кругу, возвращается по кругу в облака, и ребята легко сами доходят до понятия движения воды по кругу, т. е. до круговорота воды.

При формировании понятия о нашей Земле как планете, проходит ролевая игра «Солнце – Земля». Один ребёнок выбирается Солнцем, другой – Землей. По желанию учителя можно включить в игру и Луну. Выясняем, как вращается Земля: при вращении вокруг своей оси происходит смена дня и ночи. Если ребенок поворачивается к Солнцу лицом – там день, а на противоположной стороне – ночь. При вращении Земли вокруг Солнца происходит смена времен года. Сначала все вращения разбираются вместе с учителем, а затем ребята сами говорят играющим как встать. К примеру, день – зима или осень – ночь и т. д.

При изучении значения ветра для распространения растений со школьниками проигрываем сюжетно-ролевую ситуацию: *Представьте себе растение, на котором созрели семена. В природе семена эти разносит ветер. Вам нужно*

представить себя семечком этого растения, какими вы должны быть? Ребята дают характеристики, а в подтверждение учитель показывает фотографии и рисунки ветроопыляемых растений и их семян. В результате, у ребят формируется понятие о взаимосвязи в природе, о связи внешнего вида объекта с образом жизни и средой обитания.

Идя домой из школы или просто прогуливаясь, ребята часто воспринимают окружающую их природу как что-то собой разумеющееся, и как это ни парадоксально звучит, смотря на нее они ее не видят. Развивать чувство наблюдательности помогает игра: «Следопыт» (Вестник АсЭко) Организовать ее очень просто, карточки с заданиями можно продумать для разных сезонов года, для ребят разного возраста.

На занятиях обобщения и повторения материала у школьников младшего и среднего возраста проводим игру «Верю – не верю». У каждого школьника сигнальные таблички красного цвета – «Не верю», зеленого – «Верю». Учитель говорит тезисы по пройденному материалу, а ученики все вместе поднимают таблички. Одного–двух ребят можно попросить объяснить почему он поднял ту или иную табличку.

Например: – *Верите ли вы, что воздух постоянно движется?*

– *Верите ли вы, что семена, которые переносятся ветром, большие, крупные, прочные?*

После изучения на занятиях с младшими школьниками многообразия растений с целью запоминания их названий можно предложить игру «Азбука растений». Приведем пример: *Береза – Астра – Абрикос – Сирень* и т. д.

Воспитывать умение слушать и слышать другого, умение работать в команде очень помогает игра «Путешествие на планету «Зеленый рай». Игра позволяет проверить у ребят имеющиеся знания об окружающем мире и расширить их кругозор в вопросах живой природы.

Сюжет игры захватывающий, что особенно важно для младших школьников. Кратко из фабулы игры: *В нашей Галактике существуют сотни планет, населенных разумными существами. Жители разных планет установили между собой связи и однажды приемные станции некоторых планет уловили сигнал SOS. Он был послан с планеты Зеленый Рай, находящейся в центре Галактики. Жители этой планеты заболели космическим гриппом, а вакцины у них не оказалось, так как никогда не болели, ведь они жили в гармонии с природой, дышали чистым воздухом и пили чистую воду. Лишь на двух планетах оказалось необходимое количество вакцины. Представители этих планет и есть ваши команды. Чей звездолет быстрее долетит до планеты Зеленый Рай, та команда и победит. Лететь нужно по специально разработанным маршрутам. Команда должна выбрать свою траекторию полета. Вот что обозначают значки на нашем летном поле:*

– *Желтые кружки – вопросы с тремя вариантами ответов.*

– *Маленькие оранжевые кружки – наиболее легкие вопросы, правильный ответ на которые дает право на следующий ход, но если ответ неправильный, команда возвращается на старт.*

– *Голубые квадратики – вопросы о животных.*

– *Бирюзовые треугольники – вопросы о растениях.*

– *Красные перечеркнутые кружки – наиболее сложные вопросы, предполагают мгновенное перемещение к любому перечеркнутому кружку.*

Для школьников среднего звена закрепления материала проходит в форме аукциона – «Аукцион неразгаданных тайн природы». Команды – научно-природные акционерные общества, есть Совет, в который входит учитель-консультант, секретарь, ведущий документацию, администратор, следящий за порядком. Этапы аукциона:

1-й этап: «Загадочное табло», на котором команды зарабатывают очки. Вопросы стоимостью 10, 20, 30, 40, 50 очков. Вопросы разной тематики: «Ценные и редкие растения», «Экологические загадки», «SOS», «Человек в природе», «Наши меньшие друзья», «Эти вредные или полезные насекомые», «Обитатели неба». Команда, набравшая на этом этапе большее количество очков, получает 10 жетонов, остальные команды – меньше, в зависимости от заработанных очков.

2-й этап: «Аукцион неразгаданных тайн природы». На заработанные жетоны проводятся торги. При умелом ведении аукциона можно купить 2–3 тайны, которые перепродаются Совету за акции. Если тайна раскрыта полностью, команда получает 50 акций, если частично, то по усмотрению Совета. Побеждает команда, заработавшая большее количество акций. Пример тайны: 1. *Задержанный браконьер утверждал: «Раз доказано, что волков и других хищников нельзя истреблять, значит и браконьеров преследовать не надо, ведь говорят же, что браконьер-хищник». Убедительны ли эти доводы?*

2. *В лесу произрастало много папоротников, однако после вырубki эти растения исчезли. Почему?*

Проблемно поставленные вопросы активизируют мыслительную деятельность, способствуют выявлению причинно-следственных связей, т. е. способствуют развитию логического мышления.

Одной из важнейших задач экологического образования является воспитание экологической культуры, которая невозможна без развития экологического сознания. Игра «Калоши счастья» хороша тем, что она позволяет задуматься над человеческими желаниями, понять их сущность и значимость для каждой личности. Использовать ее можно как для школьников младшего, так и среднего школьного возраста.

Фабула игры: *Фея Счастья сообщает Фее Печали, что у нее есть «калоши счастья» и тот, кто их наденет, станет самым счастливым человеком. Фея печали возражает: «Нет, надевший эти калоши, обретет немедленное желание от них избавиться».*

Ведущий предлагает разрешить спор присутствующим:

Фея Счастья

Фея Печали

*карточки счастья
играющие*

Ход игры: Ведущий предлагает детям поочередно выбрать карточку из предложенных, прочитать, какое «счастье» ему досталось. Фея Счастья объявляет, какие блага ожидают играющего, а фея Печали говорит, сколько неприят-

ностей принесет другим обладание этим счастьем. Играющему предстоит принять ту или иную сторону.

Примеры карточек счастлией:

– У твоей мамы будет день рождения и в подарок ты приподнесешь ей букет из самых редких и красивых цветов;

– У тебя будет очень красивая натуральная шубка;

– Ты построишь целую базу отдыха на озеро Усталец (единственный гидрологический памятник природы Лузского района).

Во время рефлексии развернуть идею противоречий в мире, противоречивость желаний, тесной связи счастья и несчастья.

Мы, люди, существа сложные. Помимо природных инстинктов есть и пить – инстинктов потребления, мы можем что-то создавать сами, производить, давать другим, что и отличает нас от животных. Понять сущность этих различий помогает игра «Кому лучше?» К столу, на котором двумя стопками лежат карточки, подходят поочередно школьники, берут попарно и одновременно по одной карточке с разных краев стола, читают содержимое. На карточках одного набора написана фраза, отражающая способность человека быть человеком дающим, на других – человеком берущим. Участники читают тексты и выбирают, кому лучше. Лишь когда выбор сделан ведущий сообщает об их игровом предпочтении. Никаких нравоучений быть не должно, однако осмыслить себя в произведенном выборе необходимо.

Пример:

Я покупаю розы.

Я копаю землю, чтобы выращивать розы.

Я еду на велосипеде.

Я конструирую новую модель велосипеда.

Таким образом видно, что использование игры и игровых моментов на занятиях по дополнительному экологическому образованию вполне приемлемо, это создает положительную мотивацию учения, позволяет одновременно играть и получать новые знания и умения, т. е. игра выступает как щадящая форма обучения ребенка. Используя разные игры на занятии, используя на разных этапах занятия, можно достигать различных дидактических целей, которые нужно решить. Этим использование игры и игровых моментов выгодно руководителям и интересно воспитанникам объединений эколого-биологического профиля в системе дополнительного образования.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Л. М. Попова

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области,
eco-bio-centr-ko@mail.ru*

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 эколого-биологическом центре мы рассматриваем направление, связанное с формированием экологического мировоззрения, основанного на представлениях о единстве человека с природой.

Проблема экологического образования обучающихся является актуальной, т. к. компетентности, сформированные в процессе экологического образования и воспитания, помогут им осознанно осуществлять экологически оправданное поведение.

В настоящее время, исходя из «Концепции развития непрерывного экологического образования в образовательных учреждениях Кировской области» и из приоритетов формирования ключевых компетентностей воспитанников, мы выделили круг первоочередных задач экологического образования:

1. *Формирование экологической культуры* (содержательный аспект: расширение знаний школьников по курсу экологии, овладение практическими умениями по исследованию окружающей среды; воспитательный аспект: формирование нравственно-этических принципов, норм поведения и взаимодействия в системах «человек-природа», «человек-человек», «человек-общество»).

2. *Развитие социальной активности обучающихся* (формирование и развитие умений критически осмысливать экологическую информацию, осознанно подходить к принятию решений и нести ответственность за сделанный выбор и решение).

3. *Развитие коммуникативных компетентностей* (совершенствование умений сотрудничать и работать в группе, принимать решения, договариваться, находить новые решения).

Развитие социальной активности воспитанников идет наиболее эффективно через проведение работ, осуществляемых силами учащихся после выбора ими объектов исследования и изучения. В качестве приоритетных объектов для наблюдений и исследований мы выбрали улицы в микрорайоне школы № 28, т.к. детям важно было отследить состояние компонентов природы именно в окружении школы, а также объекты, находящиеся в близлежащем окружении – это Заречный парк, Ежовский озеро-родниковый комплекс, рр. Хлыновка, Вятка.

В условиях обновления содержания естественно-научного образования коллективом кафедры естественных наук школы, на базе которой мной проводятся занятия, 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. В качестве основного направления реализации этой задачи мы выбрали направление, связанное с проектной деятельностью обучающихся, в частности с экологическим школьным проектом.

С 1997 г. теоретическая часть экологического образования в школе № 28 дополнялась систематическими экологическими исследованиями, которые проводились на территории 6 районов области и в г. Кирове в летнее время, а в течение учебного года в рамках 2-х объединений эколого-биологического центра в 9-10 классах химико-биологического профиля школы. В рамках этой деятель-

ности был разработан вначале экологический практикум «Мой город», затем курс «Экология города», который включает содержание 9 тем: 1. Городская среда – среда жизни человека. 2. Методы экологических исследований. 3. Проблемы экологической безопасности городских территорий. 4. Экологическая оценка качества воды. 5. Экологическая оценка качества атмосферного воздуха. 6. Экологическая оценка качества почвы. 7. Изучение и оценка состояния городской флоры и фауны. 8. Охрана природы родного края. 9. Город и здоровье человека.

Программа составлена таким образом, что главным видом деятельности школьников является самостоятельная исследовательская работа, связанная с наблюдением, изучением, моделированием процессов в окружающей среде. Программа также предусматривает участие в семинарах, дискуссиях, проведение экскурсий, бесед, встреч с различными представителями природоохранных учреждений и организаций, работа со СМИ.

Результаты экологических исследований оформляются в виде проектов, где учащиеся ставят и решают собственные значимые проблемы, исходя из интересов каждого обучающегося. Экологические проекты воспитанники ежегодно представляют на школьные экологические конференции, затем лучшие работы – на областные научно-практические конференции «Человек и природа», Всероссийские «Шаг в будущее» и «Человек на Земле».

Исследовательская деятельность дополняется конкретной экологически обоснованной практической деятельностью (очистка Ежовского пруда, благоустройство Александровского сада, озеленение территории школы, очистка от мусора улиц, прилегающих к микрорайону школы и др.)

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. А. Яленская

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области,
eco-bio-centr-ko@mail.ru*

В решении глобальной задачи устойчивого развития ведущее место занимает экологическое образование подрастающего поколения, цель которого – формирование экологической культуры.

Особая роль в реализации непрерывного экологического образования отводится 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 к жизни, профессиональной карьере в условиях социальных перемен.

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования детей эколого-биологический центр Кировской области (далее Центр), как профильное региональное учреждение, выполняет комплексный социаль-

ный заказ (государственный и региональный) на дополнительное экологическое образование подрастающего поколения.

Новые задачи, стоящие перед Центром, потребовали расширения и углубления интеграции деятельности различных социальных институтов в экологическом образовании, позволяющей осуществлять системную организацию и координацию их деятельности, методическую и информационную поддержку учреждений дополнительного образования, общеобразовательных учреждений, учреждений профессионального образования и построения на этой основе системы дополнительного экологического образования подрастающего поколения в регионе.

Вся организационная деятельность строится на основе разработанных Центром при поддержке департамента образования, управления охраны окружающей среды и природопользования Кировской области комплексных целевых программ:

– «Программа развития системы дополнительного экологического образования в Кировской области» (1996–2001 гг.; 2002–2006 гг.). Цель ее – создание на территории Кировской области эффективно действующей системы дополнительного экологического образования, направленной на воспитание экологической культуры подрастающего поколения, формирование экологического сознания, ответственного отношения к окружающей природной среде и здоровью человека. Разработана система мониторинга результативности реализации программы.

– «Программа развития системы учебно-исследовательской деятельности школьников по изучению природы родного края, экологического состояния окружающей среды и своего здоровья» (1998–2003 гг.; 2004–2009 гг.). Цель ее – развитие системы исследовательской деятельности школьников на всех ступенях образования, внедрение исследовательского метода в педагогическую практику образовательных учреждений, выявление и поддержка интеллектуально одаренной молодежи, привлечение ее к активной учебной и научной деятельности в области современного естествознания, формирование у молодежи устойчивого интереса к научной работе.

Практически значимыми результатами реализации программ является создание в Кировской области эффективно действующей и развивающейся системы дополнительного экологического образования детей, системы учебно-исследовательской деятельности школьников на всех ступенях образования.

Разработана нормативная база дополнительного экологического образования, включающая в себя: Положения о проведении областных экологических конкурсов, смотров, олимпиад, конференций, природоохранных операций; пакет документов по организации школьных лесничеств, проект комплексной целевой программы развития дополнительного экологического образования на местах и др.

Целевые программы непрерывного экологического образования разработаны и реализуются в 24 районах и 4-х городах области.

Осуществляется многоплановая подготовка педагогических кадров по вопросам экологического образования (семинары, курсы, практикумы, стажер-

ские площадки, индивидуальные консультации). За последние 3 года только на базе Центра прошли курсовую подготовку 136 чел., проведено 180 индивидуальных консультаций.

Выросла сеть образовательных учреждений, занимающихся экообразованием. В настоящее время 40 учреждений дополнительного образования детей (далее УДО) (из 39 сельских районов и 5 городов) имеют специалистов эколого-биологического профиля. В 1994 г. они имелись только в 11 учреждениях. Число эколого-биологических объединений (кружков, клубов, НОУ) в УДО выросло за 10 лет со 160 (1996 г.) до 346 (2006 г.).

Система работы многих учителей общеобразовательных школ включает наряду с базовой экологической подготовкой и широкий спектр внешкольной и внеклассной работы по экологии и охране природы. В школах области насчитывается 253 экологических объединений, 163 школы, 13 УДО занимаются мониторинговыми исследованиями по областной программе школьного экологического мониторинга.

Успешно развивается одно из приоритетных направлений экообразования – исследовательская деятельность школьников, итоги которой ежегодно подводятся на областной конференции юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга «Человек и природа». Школу областной конференции за 14 лет проведения данного мероприятия прошло более 1,5 тысяч успешных молодых исследователей.

В рамках реализации программ сложилась и совершенствуется система массовых экологических мероприятий как со школьниками, так и с образовательными учреждениями области. Каждое мероприятие предусматривает школьный, муниципальный и областной этапы. Все массовые мероприятия несут большой образовательный потенциал. В каждом мероприятии в качестве составной части, помимо конкурсной, практической и досуговой, включается образовательная программа для школьников и педагогов.

Эффективна система практической природоохранной деятельности учащихся по сохранению и улучшению окружающей природной среды: природоохранные акции, операции, работа экологических отрядов, патрулей, десантов, школьных лесничеств, летние экологические лагеря. В одной только областной природоохранной операции «Наш дом – Земля», проводимой в рамках Всероссийских дней защиты от экологической опасности, ежегодно принимают участие более 40 тысяч школьников.

О высоком уровне экологического образования свидетельствуют ежегодные победы школьников Кировской области во Всероссийских экологических мероприятиях.

Центр ежегодно организует участие школьников области в 9–10 Всероссийских мероприятиях (федеральные этапы различных конкурсов исследовательских работ, олимпиады по экологии и др.).

За последние 3 года призерами республиканских мероприятий стали 20 школьников.

Работа Центра по формированию экологической культуры подрастающего поколения строится на основе сотрудничества с образовательными учрежде-

ниями области, органами управления образованием, управлением охраны окружающей среды и природопользования Кировской области, естественно-географическим и химическим факультетами ВятГГУ, лабораторией биомониторинга Института биологии Коми НЦ УРО РАН и ВятГГУ, другими вузами Кирова, Кировским институтом повышения квалификации и переподготовки работников образования, общественными организациями (Областной Совет ВООП), региональным отделением Российского Зеленого Креста и др. организациями.

Сформировавшаяся система взаимодействия всех заинтересованных структур, плодотворное их сотрудничество и совершенствование механизмов координации обеспечивают не только успешное развитие системы дополнительного экологического образования в области, но и вносят существенный вклад в развитие региональной системы экологического образования населения Кировской области.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В МОУ СОШ С УИОП ПГТ. МУРЫГИНО ЮРЬЯНСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. Н. Метелева

МОУ СОШ с УИОП пгт. Мурыгино Юрьянского района Кировской области

В условиях современной экологической ситуации важна экологизация всей системы образования и воспитания подрастающего поколения. Одним из важнейших принципов экологического образования в МОУ СОШ с УИОП пгт. Мурыгино Юрьянского района Кировской области считается принцип непрерывности – взаимосвязанный процесс обучения, воспитания и развития человека на протяжении всей его жизни. Сейчас жизнь ставит перед нами задачу развития личности ребенка, школьника, это – непрерывный процесс. Проблема личностного развития школьника, как единого целостного процесса может быть реализована, когда учитель будет иметь целостную картину основных линий развития экологической культуры. Экологическое воспитание и образование возможно лишь при условии, если содержание учебных предметов способствует развитию общечеловеческих и экологических ценностей.

Основные задачи, которые стоят перед нами, как человеком, занимающимся экологической работой в школе в развитии экологической культуры подрастающего поколения:

- координация практической деятельности детей школы по изучению и оценке состояния окружающей среды, с соблюдением процесса преемственности;
- разнообразие форм работы с детьми с привлечением их к исследовательской деятельности, к прогнозированию последствий вмешательства человека в природу.

Развитие экологической культуры детей осуществляется с целью формирования основополагающих экологических понятий в процессе изучения учебных дисциплин и во внеклассной работе, а также ответственного отношения подрастающего поколения к окружающей среде и здоровью человека.

Основным направлением нашей деятельности является экологическое просвещение, образование и воспитание школьников, развитие осознанного, ответственного личного поведения в соответствии с жизненными ситуациями, решение задач в процессе практической природоохранной деятельности.

Для реализации выше названных требований нами используются следующие методы и методические приемы:

- стимулирование учащихся к постоянному пополнению знаний об окружающей среде (уроки-конференции, семинары, беседы, рефераты, викторины, КВН, праздники);

- развитие творческого мышления, умения предвидеть последствия деятельности человека (наблюдения, опыт, лабораторная работа);

- развитие исследовательских навыков;

- вовлечение учащихся в практическую деятельность по решению проблем окружающей среды местного значения (организация экологической тропы, профильный экологический лагерь, защита природы от разрушения, пропаганда экологических знаний).

Виды внеклассной работы по экологии в школе: 1–4 класс – наблюдение в природе, работа на пришкольно-опытном участке, посещение выставок, конкурсов, экологические праздники.

5–7 классы – наблюдение, проведение простейших опытов и экспериментов на пришкольно-опытном участке, кружковая работа, экологические экскурсии, исследовательские работы на основе простейших опытов и экспериментов, защита экологических проектов.

8–11 классы – творческие работы, экологический мониторинг, экологические конкурсы, лагеря, пропаганда экологических знаний, конференции, защита исследовательских работ на основе сложнейших опытов и экспериментов.

Система обучения: 5–6 класс – изучение экологической обстановки в школе, участие в школьных экологических мероприятиях. Работа на пришкольно-опытном участке.

7–8 класс – работа в летнем экологическом лагере. Изучение природы родного края, исследовательская работа, подготовка к проведению экологических мероприятий в начальной школе.

9–11 классы – исследовательская работа, работа с научно-популярной литературой, подготовка рефератов и проектов, участие в олимпиадах, конференциях, акциях. Подготовка и проведение экологических мероприятий в школе.

Организация исследовательских работ по экологии в школе. Одним из путей творческого восприятия является систематическая научно-исследовательская работа по актуальным вопросам экологического образования.

Классификация экологических научно-исследовательских работ: **творческие работы** – сочинения, описания на заданную тему (1–4 классы). **Исследовательские работы.** Обязательные элементы исследования: постановка цели, формулирование задач, выбор методов сбора и обработки фактического материала, проведение опытов, наблюдений, экспериментов, анализ и обсуждение полученного материала, выводы (8–11 классы).

Роль пришкольного участка в экологическом просвещении наших учащихся. Пришкольный участок занимает особое место в учебно-воспитательном процессе школы. Современные подходы требуют переосмысления работы на пришкольном участке, использования закладываемых экспериментов не только для демонстрации тем ботаники или опытов, но и для выявления типов взаимоотношений организмов, их адаптации к условиям среды (9–11 классы).

На пришкольном участке используются следующие направления: изучение закономерностей формирования популяций и биоценозов, их взаимоотношений со средой; формирование знаний об отношениях живых организмов и среды.

Формы практической работы на пришкольном участке: постановка эксперимента, проявления взаимоотношений, влияние доз минеральных удобрений, полива на урожайность, рост и развитие, с различной густотой посадки той или иной культуры и т. д.; устройство искусственного гнездовья для птиц, что дает возможность проследить в жизни птиц формы групповой организации, пищевые цепи в саду и т.д.; создание искусственных моделей экосистем; изучение агроценозов при использовании полевого и овощного севооборотов; рассмотрение фитоценозов позволит найти массу примеров растений разных жизненных форм; организация экологических экскурсий: тематические, обзорные, по экологической тропе; экологическое оформление пришкольных участков, озеленение; проведение отдельных уроков.

Таким образом, пришкольный участок содержит большие возможности для формирования экологических знаний и экологической культуры учащихся.

Пришкольный участок – экологическая лаборатория для школьников.

Технология проектного обучения. В основе метода проектов – развитие познавательных интересов учащихся; умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве. Этот метод всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную или групповую, которую ребята выполняют в течение определенного промежутка времени.

При организации работы над проектами используются различные виды экологически ориентированной деятельности школьников.

Исследовательские проекты имеют четко продуманную структуру, которая практически совпадает со структурой реального научного исследования. Это различные работы, выполняемые в рамках школьного экологического мониторинга (проект «Чистая вода»).

Творческие проекты не имеют детально проработанной структуры совместной деятельности участников. Результатом таких проектов может быть газета, сценарий праздника, видеофильм, стихи и т. д. Это самые интересные и необычные проекты, которые учащиеся выполняют с большим удовольствием.

Информационные проекты направлены на сбор информации о каком-либо объекте, явлении. Эти проекты также, как и исследовательские, требуют четко продуманной структуры. Формой представления результатов может быть статья, реферат, доклад, видеофильм, школьная конференция.

Практико-ориентированные проекты отличает четко обозначенный с самого начала характер результата деятельности участников. Примером такого проекта будет являться проект обновления школьного сада.

РОЛЬ ШКОЛЬНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. М. Бабина

*ГОУ ДОД эколого-биологический центр Кировской области,
eco-bio-centr-ko@mail.ru*

Площадь Кировской области составляет 120,7 тыс. кв. км. С севера на юг наша область протянулась на 570 км, с запада на восток – на 440 км.

Главный природно-ресурсный потенциал области составляет лес, являющийся основой для лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. 8167,3 тыс. га площади области заняты лесами. Кировская область богата дикорастущим растительным сырьем: ягодами, грибами, лекарственными растениями. На территории области произрастает 1131 вид высших растений. Среди них 28 видов дикорастущих травянистых, кустарничковых растений и кустарников имеют съедобные плоды и ягоды. В настоящее время в списке редких и исчезающих видов области насчитывается 72 вида растений и 48 видов позвоночных животных.

Для дальнейшего сохранения и приумножения лесных богатств Кировской области необходимо воспитание у подрастающего поколения ответственного и бережного отношения к лесным ресурсам. Одной из приоритетных задач эколого-биологического центра Кировской области является организация системы практической природоохранной деятельности учащихся области по сохранению и улучшению окружающей среды.

Работа школьного лесничества – одна из форм реализации этой деятельности.

Школьное лесничество – общественное эколого-образовательное трудовое объединение детей, создаваемое на добровольных началах при участии педагогов и специалистов лесного хозяйства. Целью его создания является формирование у учащихся социально активного, экологически грамотного, бережного отношения к природе, расширение и углубление знаний в области лесного хозяйства и экологии леса, умение осуществлять на практике мероприятия, направленные на сохранение и приумножение лесных богатств, сохранение и усиление защитных, оздоровительных и иных полезных природных функций леса. Основными задачами школьного лесничества являются: экологическое образование обучающихся; обучение школьников специальным навыкам исследования природы леса, привлечение к опытно-исследовательской работе совместно с учеными и специалистами; оказание практической помощи лесохозяйственным предприятиям, организациям и учреждениям в проведении мероприятий по охране, воспроизводству и защите лесов, использованию лесных богатств; профориентация обучающихся; пропаганда среди населения знаний о лесе.

Школьные лесничества на территории нашей области работают на протяжении многих десятилетий. Эколого-биологический центр как областное учреждение дополнительного образования, организатор и координатор их деятельности, проводит ряд мероприятий, в которых школьные лесничества принимают участие. С 1970 по 1993 гг. подведение итогов работы школьных лесничеств осуществлялось в рамках областного смотра работы школьных лесничеств, областных слетов и конкурсов членов школьных лесничеств и юных друзей природы.

С 1994 г. итоги работы школьных лесничеств области подводятся в рамках областного конкурса «Подрост» («За сохранение природы и бережное отношение к лесным богатствам России») в номинации «Работа школьного лесничества», областного смотра-конкурса экологической и природоохранной работы образовательных учреждений и конкурса юных лесоводов областной школы-лагеря экологического актива школьников.

Ежегодно до 15 марта на **областной конкурс «Подрост»** в эколого-биологический центр поступают полные подробные отчеты из районов области о работе, проделанной школьными лесничествами за год. Конкурсные материалы поступают с приложениями в виде фотографий, методических разработок мероприятий, проведенных с детьми, количественными показателями практической природоохранной, лесохозяйственной деятельности, исследовательской и опытнической работы. Члены оргкомитета из числа специалистов лесного хозяйства и сотрудников эколого-биологического центра внимательно изучают представленные материалы и определяют победителей и призеров. Школьные лесничества, ставшие победителями по итогам конкурса, награждаются дипломами и ценными призами.

Каждый год в конце июня эколого-биологический центр проводит **областную школу-лагерь экологического актива школьников**, в работе которой принимают участие обучающиеся 8–10 классов школ области. Проводится это традиционное мероприятие каждый год в разных уголках Кировской области с целью изучения природы родного края. Продолжительность работы школы-лагеря 5 дней. В первые три дня участники школы-лагеря занимаются в профильных учебно-исследовательских звеньях. Традиционно организуется работа звена лесоводов. Юные защитники природы получают новые знания в области лесоводства и лесоведения, осваивают новые методики исследований. Для работы с детьми приглашаются специалисты лесного хозяйства.

Заключительным этапом работы звена лесоводов в школы-лагере является **конкурс юных лесоводов**. Ребята показывают свои знания во время прохождения этапов: рубки ухода, насекомые – вредители леса, птицы леса, лесопосадки и др. Обучающиеся показывают теоретические и практические знания о лесе. По итогам конкурса определяется победитель и призеры, которые награждаются дипломами и призами.

Областной смотр-конкурс экологической и природоохранной работы образовательных учреждений области проводится ежегодно в сентябре и отражает общую картину состояния школьных лесничеств в области. В эколого-биологический центр из районов области поступают отчеты об экологической и

природоохранной работе, проделанной образовательными учреждениями за прошедший год. Также поступает информация о количестве работающих школьных лесничеств в области и количестве детей, которые в них занимаются.

Одно из старейших школьных лесничеств области осуществляет свою работу в Арбажском районе с. Сорвижи. В школьном лесничестве каждый год занимаются 15–20 детей 12–16 лет, которые проводят учебно-исследовательскую, природоохранную, лесозащитную и лесохозяйственную деятельность. В 2004 г. в связи с 60-летием Победы в Великой Отечественной войне школьниками проведены памятные посадки кедра сибирского. Совместно с научными сотрудниками заповедника «Нургуш» обследован уникальный участок леса с краснокнижным растением венериным башмачком у д. Нагоряне. В работе лесничества традиционным стало сотрудничество с Сорвижским лесхозом, совместно с работниками которого проводятся уроки-практикумы, беседы, экскурсии.

Всего на территории нашей области организовано 27 школьных лесничеств, в которых занимаются 576 детей.

Таким образом, в настоящее время в связи с обновлением форм экологической и природоохранной деятельности в системе дополнительного экологического образования области работа школьного лесничества наряду с работой экологических патрулей и экологических дружин по-прежнему остается достаточно актуальной.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБЩЕСТВО «ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЬ» И ЕГО РОЛЬ В ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ПЕРЕХОДА НА КОМПЕТЕНТНО- ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

В. А. Демидов

МОУ СОШ села Синегорье Нагорского района Кировской области

В последнее время в педагогической науке всё чаще говорят об *индивидуальном подходе в обучении, о развивающем обучении, индивидуальных образовательных траекториях, и, наконец, о проектной деятельности учащихся, что является прямым выходом педагога на компетентностно-ориентированное обучение*. В связи с введением в школьную программу новых предметов – основы проектной деятельности в 9 классе и индивидуальная проектная деятельность в 10–11 классах, творчески работающий учитель вынужден находиться в постоянном поиске своего индивидуального стиля преподавания, обязан постоянно повышать свою квалификацию, дабы удовлетворить потребности своих воспитанников в качественном образовании. А потому в рамках действующей в районе и области программы «Одарённые дети», в октябре 1996 г. было решено создать в школе научно-исследовательское общество, в котором талантливые школьники могли бы реализовать свои возможности более полно.

Участники проектной деятельности: учащиеся 8–11 классов школы общим числом около 10 человек.

Основная цель проводимой работы – просвещение учащихся, по вопросам бережного отношения к природе, приобретение экологических знаний, воспитание экологического сознания и культуры поведения, овладение основными методиками исследовательской деятельности в живой природе, формирование навыков исследовательской и экспериментальной работы, убеждение на собственной практике, что чистый воздух, здоровый лес, ухоженную землю и чистую воду имеет только тот, кто этого хочет. Освоение комплекса знаний и умений учащимся, которые в будущем пригодятся ему при выполнении проекта любой тематики.

Ведущая идея: целесообразно не только выявлять индивидуальные особенности учащихся, но и создавать условия для их проявления (в рамках проектной деятельности), создавать условия для самостоятельного выбора учащимся темы будущего проекта.

Основные задачи проекта: 1. Стимулирование интереса учащихся к проблемам окружающей среды. 2. Овладение основными биоиндикационными методиками исследования окружающей среды в рамках областной программы школьного экологического мониторинга (теоретические сведения). 3. Опробование методик на конкретных объектах в живой природе. 4. Способствовать всестороннему развитию личности, творческих способностей детей (изготовление экологического плаката, рисунка, коллекций из природного материала). 5. Сплочение школьного коллектива. 6. Привитие любви к природе, уважительному отношению к ней. 7. Создание комфортных условий для развития мышления, формирования духовной, физически здоровой, трудолюбивой, творческой личности.

Этапы подготовки научно-исследовательской и реферативной работы в рамках работы НОУ «Естествоиспытатель»

1. Выбор темы (должна быть обязательно связана с изучением объектов живой природы родного края).

2. Установочная консультация: уяснение сущности научной проблемы; уточнение параметров темы; рекомендации литературы; рекомендации относительно предполагаемой структуры работы.

3. Изучение литературы: формирование четкого представления о проблеме; формирование собственной точки зрения на проблему; выступление с библиографическим обзором; самостоятельный анализ источников; предложение своей концепции.

4. Составление текста работы: составление компактного текста со всеми важными смысловыми оттенками; изложение и систематизация изученных материалов; предложение своей концепции.

5. Подготовка выступления: выбор стиля, сочетающего принципы научности и доступности; заинтересовывающая манера изложения; структура доклада – краткий план или тезисы, научное обоснование проблемы, историография вопроса, собственная концепция, заключение.

Конечный результат. Выражается в высоких результатах учащихся в районных, областных, Всероссийских мероприятиях экологической тематики, успешной сдаче школьных экзаменов по предметам естественнонаучного цикла

и поступлении выпускников в ВУЗы на факультеты и отделения естественно-научной тематики. Развитие способностей у учащихся к собственным суждениям и поступкам, к самоанализу и творчеству, самостоятельному, новому видению мира. Формирование экологически грамотной, всесторонне развитой личности, настоящих патриотов Земли Вятской и государства Российского. Члены общества «Естествоиспытатель» без труда выполняют и грамотно оформляют рефераты, доклады, научные исследования уже, будучи студентами вузов, используя базу, полученную в школе. Сегодняшние студенты не теряют связи со школой, являются научными консультантами и руководителями исследований сегодняшних старшеклассников.

Что же для нас лично является *критериями успеха работы* над тем или иным *проектом*?

– *Достигнут конечный результат.*

– *Создана активная команда участников проекта, способная продолжить работу в будущем (школьники, непосредственные исполнители проекта, студенты, воспитанники общества – соруководители проекта, коллеги по работе).*

– *Результат проекта может быть использован другими коллективами.*

– *Информация о проекте широко распространена.*

– *Проект затрагивает многие аспекты окружающей среды: экономический, природный, социальный.*

– *Школьники, работающие по проекту, получили удовольствие от своей деятельности и определились с выбором вуза и будущей профессии.*

При использовании *проектной технологии* в рамках работы научно-исследовательского общества «Естествоиспытатель» мы ставим перед собой следующие задачи: *1. Развитие познавательных умений и навыков учащихся. 2. Умение ориентироваться в информационном пространстве. 3. Умение школьников самостоятельно конструировать свои знания. 4. Интеграция знаний из различных наук. 5. Развитие критического мышления.*

Каждый **проект**, по нашему глубокому убеждению, есть результат скоординированных совместных действий учителя и ученика, так как: *учитель помогает ученикам в поиске источников; сам является источником информации; координирует весь процесс; поддерживает и поощряет воспитанников; поддерживает непрерывную обратную связь.*

Выводы: 1. Организация научно-исследовательской работы учащихся старших классов с целью формирования компетенции исследовательской деятельности наиболее целесообразна и продуктивна именно в форме школьного НОУ. 2. Выполнение научно-исследовательских работ учащимися в рамках НОУ – это одна из составных частей развития ребёнка по индивидуальной образовательной траектории. 3. Участие школьников в научно-методической работе совместно с учителями над научно-исследовательскими образовательными проектами позволяет наиболее полно раскрыть талант одарённых школьников, помочь им с определением будущей профессии. 4. Применение передовых ме-

тодик и педагогических технологий, формирующих исследовательские навыки, позволяет сформировать гармоничную всесторонне развитую личность.

РОЛЬ ОПОРНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Л. В. Шабалина

МОУ СОШ с УИОП г. Кирс Верхнекамского района Кировской области

Обновление жизни общества происходящее в современных условиях предъявляет новые требования к школе. Она должна готовить к жизни человека адаптированного к развивающемуся социуму, свободного, раскрепощенного и ответственного.

Основной стратегической задачей образования на данном этапе является опережение запросов общества, конструирование образовательной системы так, чтобы личность получила запас нравственных, интеллектуальных, гражданских сил, необходимых адаптироваться, вписаться в сегодняшние рыночные отношения.

Один из путей решения поставленной задачи в современной школе – это создание условий для саморазвития, самоопределения личности в соответствии с индивидуальными склонностями и потребностями.

Для создания новых условий в развитии творческого и интеллектуального потенциала школьника в нашей школе было создано научно-исследовательское общество, работа которого направлена на отработку содержания и форм работы по развитию детской одаренности и развития ключевых компетенций учащихся.

Что мы понимаем над одаренностью?

Термин одаренность несет в себе оттенок исключительности и качественных отличий ребенка от сверстников. В настоящее время чаще под одаренностью понимают: детей с высокими интеллектуальными способностями; детей с высоким уровнем нравственности; детей, достигших успехов в какой-либо сфере деятельности; музыке, математике, спорте; детей, хорошо обучающихся в школе

Для участия в работе НОУ никаких тестирований не проводилось. Мы придерживались главного правила – никакого принуждения и насилия над личностью ребенка – только личный интерес, личная увлеченность.

Предпосылками создания научного общества учащихся явилась работа экологического лагеря, которому в этом году исполняется 10 лет.

С 1998 г. наша школа является опорной по экологии, поэтому первый экологический лагерь был районный, в работу были вовлечены учащиеся Рудничной школы, Кирсинской школы № 1 и Кирсинской школы № 3. В последние годы лагерь работал как городской.

Все мониторинговые исследования, проводимые в микрорайоне школы, требовалось оформлять, систематизировать.

Оформленные отчеты высылались в эколого-биологический центр г. Кирова. Так сообща была написана первая научно-исследовательская работа по теме: «Мониторинговые исследования экологического состояния микрорай-

она школы г. Кирс Верхнекамского района», которая годом позже была представлена на НПК в г. Кирове «Человек и природа».

Если для работы в лагере в 1 год мы брали детей хорошо обучающихся, то сейчас в экологический лагерь идут дети заинтересованные, которые в период работы собирают необходимый материал для исследования. Поэтому здесь сразу можно было выделить 4 направления исследовательской деятельности: экологическое, зоологическое, ботаническое, химическое.

Эти направления в дальнейшем послужили для создания подобных секций в НОУ.

В течение 2 лет лагерь работал 2 сезона (в период весенних каникул и летний в июле месяце). В программу работы лагеря были внесены выездные экскурсии на предприятия с целью изучения технологического процесса и экологических исследований на базе предприятий в п. Рудничный на фосфоритный комбинат, в Созим (на Кайский целлюлозно-бумажный комбинат), в Лойно (маслозавод), в Омутнинск (на сталеплавильный завод), в Белую-Холуницу (на машиностроительный завод), в п. Гарь. Были посещены все предприятия г. Кирс. (Слайды: Белая-Холуница, Рудник и т. д.). Всего за 9 лет работы экологического лагеря было посещено 12 предприятий разной промышленной направленности. Обучение в 4 группах исследований экологического лагеря прошло около 450 учащихся района и города, которыми на областном уровне было составлено порядка 15 отчетов, написано более 40 исследовательских работ и 50 отчетов о проделанной работе в период функционирования лагеря. Не является исключением и туристическая направленность.

Единственным нами не изученным памятником природы Верхнекамского района (из 5) является озеро Падун. Все остальные памятники природы описаны и изучены в период летних походов. Замечательный материал был собран на Лоинском обнажении, где каждый ученик имел возможность самостоятельно найти ядра, отпечатки древних моллюсков и растений Казанского моря, которое около 250 тысяч лет назад было на территории Верхнекамского района.

Кроме этого, на базе нашей школы в течение ряда лет осуществляет работу школа дополнительного образования «Ступени» одной из групп которой является группа «Экологов». В планах школы – реализовать неиспользованные возможности для выявления и развития одаренных школьников через систему очной и заочной школы.

Для целенаправленной деятельности педагогами школы были написаны авторские программы, которые вошли в брошюру «Развитие детской одаренности, теория, организация, методика» под редакцией О. Г. Селивановой. Данные программы не дублировали школьные учебные предметы, они были призваны углублять или расширять программный учебный материал. Каждый педагог стремился в своей программе максимально учесть пожелания школьников.

Таким образом, был создан муниципальный проект «Одаренные дети», который опирался на вертикаль программ федерального и регионального уровня. Повышенный интерес ребят заставил нас внести определенные коррективы в ранее написанную программу «Одаренные дети». Цель программы: выявление наиболее одаренных учащихся в разных областях знаний и развитие их

творческих способностей, формирование навыков исследовательской деятельности через работу научного общества учащихся.

Реализация программы шла в основном в экологическом направлении через работу экологического лагеря, работу ШДО «Ступени» (секции экология) и работу школы в период месячника природоохранной деятельности под девизом «Наш дом – земля», работа секция научного общества.

Каждый год с 15 апреля по 5 июня в нашей школе проходят дни природоохранной направленности, где каждый класс имеет возможность в игровой соревновательной форме поучаствовать в строительстве города Экоград, где каждый этаж домика – это определенное направление экологической деятельности. Количество и результат проведенных экологических мероприятий школы позволил в течение 2 лет занимать призовые места в области: в 2005 г. – 3 место, в 2006 – 2.

Программа природоохранных мероприятий включает мониторинг антропометрических данных учащихся школы, результаты которых включаются в экологический паспорт школы. В функционал опорной экологической школы входит проведение районной экологической олимпиады и районных интеллектуальных игр, которые также способствуют развитию детской одаренности.

В этом году в НОУ «Одаренные дети» работали 5 секций, кураторство в которых осуществляли учителя первой и высшей категории. Это: Л. Н. Опариная, Н. В. Конышева, Л. В. Шабалина, Н. И. Суворова, Т. Д. Маричева, Е. П. Тутьнина Елена Петровна.

Акцент деятельности наших педагогов был сделан на мотивацию учения, не исключая и методы обучения.

Наши педагоги направляют все свои усилия на развитие тех способностей, которые требуются ученику для успешного продвижения к целям, которые он себе поставил.

Таким образом, благодаря колоссальной работе педагогов мы пришли к заметным результатам.

Возросло количество участников научного общества и педагогов, подключенных к работе в НОУ.

Ребята принимают участие в НПК районного уровня.

В этом году на областной НПК «Человек и природа» принимали участие 3 человека, из которых 2 были отмечены дипломами 2 степени.

Положительная динамика наблюдается в участии школьников в X Региональном Конгрессу молодых исследователей «Шаг в будущее», где принимали участия 2 школьника, и работы обоих были отмечены дипломами 3 степени.

Выполнение мероприятий по программе «Одаренные дети» позволило достичь позитивных результатов.

Были определены основные направления в работе с одаренными детьми.

Созданы благоприятные условия по организации работы с детьми с повышенной мотивацией в обучении, а именно: ребята ставили собственные личностно-значимые цели; имели возможность выбора – содержание учебного материала, заданий, формы их выполнения и т. д.; осознание школьниками собственной деятельности.

Все эти условия были соблюдены и созданы при работе в НОУ, работе ШДО «Ступени» и работе экологического лагеря. При не соблюдении данных условий многие таланты так и остаются скрытыми даже для их обладателей. Если 5 лет назад мы работали с учащимися старшего звена, то сейчас мы начинаем работу с учащимися начальных классов.

В течение 10 лет учащиеся начальных классов принимают участие в районной НПК.

Учащиеся с высоким уровнем познавательных потребностей и возможностей требуют и особого к себе отношения.

Есть необходимость в разработке содержания образования, форм и методов обучения одаренных школьников. Одаренность развивается различными путями, неравномерно и только интеллектуальная и практическая деятельность создает условия для ее развития.

Таким образом, проблема, которая возникла перед нами первоначально, – слабое владение учащимися общеучебных умений и навыков, технологий исследовательской деятельности, была решена.

Кроме этого, педагоги освоили методы и приемы формирования ОУУН учащихся и технологий исследований деятельности.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В СЮЖЕТНО-РОЛЕВЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЛАГЕРЯХ

Л. А. Андреева

*МОУ СОШ имени С. С. Ракитиной г. Мураши Кировской области
RakitinaSS@yandex.ru*

В системе школьного экологического образования нашей школы большое внимание уделяется учащимся младших классов. С 2005 г. для них организованы экологические лагеря с содержанием на основе сюжетно-ролевых игр. Подобная программа лагерей предусматривает ознакомление учащихся с наиболее распространенными видами растений и животных, средой их обитания и условиями жизни в игровой форме. Наряду с натуралистической работой, большое значение придаётся эмоциональному развитию учащихся, умению понимать красоту творений природы, восхищаться ею. Возрастные особенности учащихся позволяют прививать экологические ценности в процессе развития эмоционально-чувственной сферы детей и подростков в процессе непосредственного контакта с природой в ходе ролевой игры. В то же время в процессе игры школьники приобретают экологические знания и умения.

Учитывая возрастные особенности школьников, в содержание включены активные формы работы, развивающие творческие способности и воздействующие на эмоциональную сферу детей. Занятия не носят характера навязчивости, назидания и обязательности. Цели некоторых занятий определяются участниками, они же сами предлагают алгоритм работы. Организаторы должны помнить, что это пора летнего отдыха, что участники лагеря – коллектив новый,

сборный, что у детей разный уровень знаний и опыта. Существенным элементом изучения природы и окружающей среды должна быть деятельность на открытом воздухе. Дети должны испытывать вдохновение и удовольствие от общения с природой. Поэтому в лагере использованы наиболее результативные формы и способы работы: индивидуальные и коллективные наблюдения, исследования, имитационные игры, экологические спектакли, экскурсии, походы, совместный труд.

Экологический лагерь 2004 г. «Я – исследователь природы» предлагал учащимся 3–5 кл. деятельность в рамках блочно-модульной структуры. Смена видов деятельности, форм работы, овладение простейшими методиками позволили учащимся получить не только новые знания и умения, но и много положительных эмоций.

I содержательный блок «Изучение орнитофауны».

Цели: овладеть методиками наблюдений определения и описания птиц; познакомиться с видовым составом птиц в микрорайоне школы и окрестностях г. Мураши.

Результаты: 1. Составлена таблица видового состава птиц; 2. Составлена картосхема плотности населения птиц; 3. Получены навыки определения птиц по голосам и с помощью определителя.

II содержательный блок «Лес и его проблемы».

Цели: познакомиться со структурой леса и его обитателями; научить составлять гербарии растений; познакомиться с проблемами леса.

Результаты: 1. Получены навыки составления формул леса; описания растительности по ярусам; 2. Составлен новый проект «Экологическая тропинка»; 3. Изготовлены листовки и памятки на противопожарные темы; 4. Отработаны навыки ориентирования в лесу по компасу и местным признакам; 5. Получены навыки оформления гербария и работы с гербарным материалом; 6. Получены навыки исследовательской работы по описанию муравейника.

III содержательный блок «Живые организмы – индикаторы качества природы».

Цели: познакомиться с методами оценки качества окружающей среды; привить навыки экологически целесообразного поведения в природе.

Результаты: 1. Проведены исследования автотранспортной нагрузки по улицам Халтурина, Маяковского, Коммуны; 2. Получены навыки простейших тестов по определению загрязнения воздуха и воды; 3. Очищен от мусора родник; 4. Получены навыки работы с определителями, микроскопом, лупой, прибором Алямовского; 5. Составлены картосхемы по результатам исследований.

Основная идея экологического лагеря 2005 г. – «Мы в мире животных». Ведущий метод – ценностный подход – обоснование средообразующей роли каждого из животных. Каждый участник представляет себя каким-либо животным. В первый же день готовятся визитные карточки типа: «Лиса Катя», «Зяц Максим» и т. д. Участники организуются в три микрогруппы – «стаи», под руководством «вожаков» – старших школьников, имеющих опыт работы в экологическом лагере. Каждый день в лагере посвящен одному из участников – «животных» – он хозяин этого дня. Утром проводит зарядку, показывая движения и

упражнения, характерные для этого животного. Остальные дети готовят для него подарки – инсценировки, танец, песню, рисунки, поделки, украшения и т. д. В конце дня «хозяин лагеря» награждает особо отличившихся, самых активных или тех, кого он особенно ценит или уважает. Так, например, проходил День Зайца.

В лагере формируется доброжелательная творческая атмосфера, которая помогает детям по-другому взглянуть на себя, на своих ровесников и немного заглянуть в тот мир, который рядом, но не всегда доступен и очень хрупок и раним.

В 2006 г. в школе работал экологический тематический лагерь «Школа Чиполлино». Цель работы: развитие интереса и привития навыков изучения природы родного края, особое внимание уделялось изучению растений. Участники лагеря были скомплектованы в две компании: «Чиполлино и его друзья» и «Принц Лимон и его окружение». Каждый из участников представлял одного из героев сказки Д. Родари, для чего изготовлены визитные карточки. Работа «Школы Чиполлино» организована по всем правилам структуры школы – выбран директор (сам Чиполлино – ученик постарше, но с опытом работы в экологическом лагере); завуч, библиотекарь, мастер и мастерская, игровик и уголок для игр, лаборант и лаборатория для исследований с оборудованием, художник и его салон, санитары и санчасть, а также цветоводы, костюмеры и диджей. Отвечали за подготовку групп классные руководители – старшие учащиеся. Занятия проходили в кабинете экологии. Кабинет был разбит на несколько зон: учебная, зона отдыха и тихих игр, мастерская, художественный салон.

Программа экологического лагеря 2007 г. «Лесная газета» посвящается Виталию Валентиновичу Бианки, писателю, который умел слышать голоса как живой, так и неживой природы. Эта программа рассчитана не только на любителей и наблюдателей, но и на грамотных школьников, потому что дает возможность выразить свое отношение к происходящим в природе явлениям и событиям через прессу. Свои впечатления участники лагеря представили, как сотрудники редакций, посредством выпуска мини-газет. Работа в лагере проходила под руководством журналиста местной газеты «Знамя труда» О. Н. Мельчаковой.

Важным результатом работы экологических лагерей для младших школьников является ориентация детей в старших классах на выбор профильных элективных курсов и проблем экологической тематики для работы над проектом. Таким образом, эта форма экологических лагерей стала в нашей школе звеном преемственности при переходе на старшую ступень экологического образования, что является одним из шагов всеобщего перехода на рельсы устойчивого развития.

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПРИРОДНЫХ СРЕД И ОБЪЕКТОВ УЧАЩИМИСЯ МОУ ЗЕНГИНСКОЙ СОШ НА ТЕРРИТОРИИ ГАРСКОГО СЕЛЬСКОГО ОКРУГА ОРИЧЕВСКОГО РАЙОНА

Т. М. Фокина

*МОУ Зенгинская средняя общеобразовательная школа Оричевского района,
weronichka84@mail.ru*

На протяжении последних 9 лет в МОУ Зенгинской СОШ сформировалась система работы по проведению исследовательской и проектной деятельности учащихся. В работе по экологическому образованию и воспитанию учащихся школа берет за основу принципы проблемности, исследовательской, непрерывности и преемственности.

Основным направлением в работе является исследование природных сред и объектов окрестностей п. Зенгино. При выборе темы исследовательской работы учитываются возможности школы, практическое значение исследований, значимость работы для самого исследователя, интересы и склонности учащихся.

Объектами исследований экологического мониторинга своей местности являются выработанные торфяники, вторичная рекультивация брошенных земель. В 2002 г. ученицей Фокиной Вероникой исследован вопрос о приживаемости саженцев лесных культур на выработанных торфяных площадях, т. к. лесопосадки – одно из направлений вторичной рекультивации земель. Исследования показали низкий процент приживаемости саженцев на бедных почвах, и возникла проблема: как повысить уровень приживаемости саженцев (Атрохин, 1976). На помощь пришли новые микробиологические технологии. Были заложены опытнические делянки с обработкой почв перед посадкой культурой эффективных микроорганизмов «Байкал ЭМ-1». В течение 5 лет ведутся наблюдения за состоянием саженцев сосны и ели на экспериментальных площадках (Блинов, 2003).

Большого внимания заслуживают исследовательские проекты школьников такие, как «Изучение видового состава рыб естественных водоемов в окрестностях поселка «Зенгино» Хохлова Николая, ученика 11 класса. Значение вопроса исключительно важно, так как рыбные запасы имеют немаловажный удельный вес в хозяйстве Кировской области, подобного учёта на местных озёрах проведено не было никогда. Изучение видового состава рыб местных озёр: Чумичное, Россохово и р. Зенгинка имеет практическое, экологическое значение. Знание о видовом составе рыб в исследуемых озёрах важно для всего района и для каждого любителя рыбной ловли.

Цель: изучение видового состава рыб озёр Россохово, Чумичное и р. Зенгинка.

Задачи: 1) изучение видового состава рыб Кировской области Оричевского района и водных бассейнов посёлка Зенгино по литературным источникам;

2) подбор методики учёта видового состава рыб в естественных озёрах;
3) учёт видового состава рыб озёр Россохово, Чумичное и реки Зенгинка способом лова на удочку;

4) анализ результатов и сравнение со статистическими данными по Кировской области. Исследования видового состава рыб озёр Россохово, Чумичное и реки Зенгинка проводилась с сентября по май 2006–2007 гг. Обследования видового состава проводилась методом ловли на удочку и спиннинг. Всего было совершено около 40 маршрутов. В период обследования были обнаружены следующие виды рыб: сопа, лещ, щука, окунь, язь, елец, сорога (плотва), чубайс, линь.

На озеро Россохово за период с сентября по май было совершено около 27 маршрутов. Всего было выловлено видов рыб: линь, окунь, сорога, чубайсы, щуки, сопа. По озеру Россохово было выловлено: 58 окуней (26.12%), 89 сорог (65.14%), 12 линей (8.56), 4 щуки (1.34%), 29 сап (6.45). На озеро Чумичное за период исследования было совершено около 30 маршрутов. В Чумичном встречается такой вид рыб: линь, окунь, сорога, щуки, сопа. По озеру Чумичное были выловлены такие виды рыб: линь (16.98%), окунь (44.67%), сорога (30.8%), щука (1.2%), сопа (1%). На р. Зенгинке встречаются следующие виды рыб: елец (64.8%), окунь (26.2%), сорога (12.67%), язь (1.3%).

По результатам учёта видового состава рыб окрестностей посёлка Зенгино можно сделать выводы: изучение видового состава рыб Кировской области и водных бассейнов посёлка Зенгино показывает, что Кировская область богата по видовому составу рыб, здесь встречается около 40 видов рыб. В промысловом отношении наибольшее значение имеет лещ (51.12), сопа (17.53), чехонь (14.94) (Коновалов, 2006).

Проект «Изучение видового состава и плотности населения крупных млекопитающих окрестностей п. Зенгино по следам методом ЗМУ» выполнен учеником 8 класса Шалагиновым Сергеем. Зимний маршрутный учет применяется для определения численности и плотности населения крупных и средних (охотничьих) видов млекопитающих, но больших территориях.

Учет основан на подсчете числа следов млекопитающих разных видов, пересекающих заранее выбранную и «затертую» линию маршрута. Естественно, чем выше плотность населения того или иного животного на данной территории, тем большее число следов будет встречено во время прохождения маршрута. Однако существует и другой фактор – число оставляемых животным следов зависит от его активности, протяженности суточного хода в дачных конкретных условиях. Информацию о длине суточного хода можно получить двумя способами – прямым троплением с последующим расчетом среднего значения и сопоставлением числа встреченных следов с реальной численностью животных, которую определяют на пробных площадках методом многодневного.

В охотничьих хозяйствах при проведении учетов все угодья условно подразделяются на 3 категории – лесные, болотные, полевые. К лесным угодьям относятся все леса различного возраста, в том числе заболоченные, а также поляны, редины, прогалины, гари, массивы кустарников. Болотными угодьями считаются только открытые или поросшие сильно угнетенными (ниже роста

человека) деревьями болота. Открытые болота могут быть окружены лесом или полями – но и в этом случае они относятся к болотным угодьям. В полевые угодья включаются все прочие открытые угодья: пашни, пастбища, сенокосы, луга, тундра. Протяженность каждого маршрута может варьировать в пределах 5–15 км. Маршруты не должны проходить по дорогам, широким просекам, вдоль рек и ручьев, лесных опушек, гряд, распадков и оврагов. Кроме того, во время учетов нельзя иметь при себе собаку и пользоваться автотранспортом. По стандартной методике, принятой в охотничьих хозяйствах, учеты следует проводить в период с 25 января по 10 марта: в начале, в середине и в конце этого срока – чтобы учесть происходящие изменения в средней суточной активности животных. Анализ плотности населения зверей леса показывает, что наибольшая численность: белка 48.6%, кабан 24.75%, лиса 15.75%. На болотных угодьях белки 15.6%, лисы 15.75, лось 11.25%. Плотность зверей полевых угодий соответственно: лось 12.25%, лиса 15.75%, кабан 10.25%. Видовое многообразие зверей представлено 6 видами: лиса, заяц, белка, кабан, куница лось. Разработаны рекомендации для увеличения численности зверей (Боголюбов, 2001).

Важное значение имеет проблема изучения здоровья школьников. Проект «Изучение частоты встречаемости патологии развития стоп у учащихся Зенгинской школы и детей детского сада «Березка» и анализ ее структуры» выполнила ученица 11 класса Дудорова Ксения Рабочая гипотеза: если плоскостопие детей и подростков связано со слабостью мышечного тонуса, то раннее выявление патологии и подбор физических упражнений позволит сохранить и повысить уровень здоровья школьников. Эти результаты будут способствовать воспитанию у ребёнка потребности быть здоровым, научить его этому, организовать помощь в сохранении и формировании здоровья. Плоскостопие у учащихся школы является одним из распространенных видов заболеваний стоп у девочек и мальчиков (33% и 67%) из числа обследованных на 1.01.2007 г. по данным медстатистики. Костно-мышечные болезни составляют 10.8% по основным классам болезней Плоскостопие – 37.5% от числа заболеваний опорно-двигательной системы. Анализ результатов состояния стоп у выпускников 9, 11 классов показывает, что 50% юношей имеют данную патологию. Для предупреждения плоскостопия разработаны специальные упражнения и рекомендованы школьникам (Кондакова, 2006).

Учебно-исследовательская работа продолжается летом. Ежегодно учащиеся школы принимают активное участие в работе районного экологического лагеря. Апробация метода проекта в условиях экологического лагеря показывает его эффективность в экологическом образовании и воспитании. Этот метод обеспечивает развитие творческой инициативы и самостоятельности учащихся, способствует осуществлению связи между экологическими знаниями и умениями и применением их в решении практических задач (Миркин, 1992).

В 2003–2004 уч. г. лагерю предложили оценить экологическое состояние микрорайона Шалеговской средней школы. Каждый отряд получил определённое направление исследований, которое входило в состав 3-х экологических проектов по оценке состояния воздуха, почвы и воды. За основу мы взяли ме-

тодики исследований по программе школьного экологического мониторинга. Отряды участвовали в каждом исследовании. Все результаты собирала группа, ответственная за проект. Дети оформляли проект и представляли его на научно-практической конференции. Ученики нашей школы отмечены за глубину исследовательской работы над проектом «Наблюдение за поведением водных животных».

В 2004–2005 уч. г. во время районного экологического лагеря в селе Коршик детям было предложено 11 проектов. Самые маленькие ребята описывали своё любимое дерево, изучали напочвенный покров леса, водных обитателей водоёмов. Ученики 8–10 кл. выполняли более сложные задания по изучению чистоты воздуха и воды, проводили мониторинг зелёных насаждений и комплексное описание природных экологических систем. Все ребята лагеря были разбиты на разновозрастные отряды, которые работали на экскурсиях на луг, лес, водоём. Другим составом дети оформляли результаты исследований и защищали проекты. Каждый ребенок получил навыки исследовательских умений.

Проект «Экология из пробирки» исследовал химический анализ воды местных водоемов, по химическому составу воды оказались достаточно чистыми. Ученица 9 кл. Ситникова Ксения защитила экзаменационный проект по исследованию химического состава воды местных водоемов (Ашихмина, 2006). Принимая активное участие в учебно-исследовательской деятельности учащиеся убеждаются, что для глубоких исследований нужно больше знаний. Приобретенные в процессе обучения навыки самостоятельной творческой работы позволяют ученику быстрее адаптироваться к условиям практической деятельности. Ученик учится не только видеть проблему, но и находить способы ее решения.

Литература

1. Атрохин В. Г. Лесоводство. М., 1976. 288 с.
2. Ашихмина Т. Я. Мониторинг природных сред и объектов. Киров, 2006. 252 с.
3. Блинов В. А. Биотехнология. Саратов, 2003. 198 с.
4. Боголюбов А. С. методика зимнего маршрутного учета млекопитающих по следам // Биология. 2001. № 4. С. 4–5.
5. Кондакова Л. В. Региональная экология. Киров, 2006. 278 с.
6. Коновалов Ю. А. Видовой состав рыб Кировской области. 2006.
7. Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Ханов Р. М. Экологическая азбука школьника. Уфа, 1992. 192 с.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРИРОДООХРАННОЕ ДВИЖЕНИЕ «МАРШ ПАРКОВ» НА ВЯТСКОЙ ЗЕМЛЕ

Т. А. Демшина

Государственный природный заповедник «Нургуш»

Природа – это дом родной!
И он в душе всегда со мной.
Давайте дом наш украшать,
От всех напастей защищать.
Бензин машинам не вливать,
Им электричество давать
Лесных массивов не губить,
А если нужно, посадить
Аллею возле школы,
А вы к тому готовы?
Как жаль, что гибнет лес вокруг,
Причин тому немало, друг:
Массивы леса так и тают,
Кислотный дождь упал на хвою.
Хвоя желтеет на сосне,
Поэтому и грустно мне.
И лес везут от нас горой.
Ты день на трассе сам постой.
Увидишь сразу все сполна
И сразу будет не до сна.

Это стихи – Тарасова Андрея, ученика 7 класса школы с. Макарье Котельничского района, занявшего 1 место в конкурсе детских литературных работ «Марша парков – 2007». «Марш парков» – это международная экологическая природоохранная акция по оказанию общественной поддержки ООПТ /особо охраняемым природным территориям/ России и стран СНГ. «Марш парков» и международный День Земли – эти 2 понятия, 2 праздника неразрывно связанные друг с другом. Далекие 40 годы 19 века, заокеанский штат Небраска... Бескрайние прерии с одинокими деревьями. Джон Стерлинг Мортон и его жена занялись посадкой деревьев. Их поддержала часть переселенцев. В первый же такой день, названный Днем Дерева, жители штата высадили около миллиона деревьев. В 1882 г. День Дерева объявили официальным праздником и стали отмечать его 22 апреля.

В 1969 г. близ г. Санта-Барбара (штат Калифорния) в Тихом океане произошел аварийный разлив нефти. Погибло огромное количество морских животных и птиц. Это трагическое событие всколыхнуло нацию. Оно еще раз показало хрупкость и незащищенность всего живого перед вышедшим из-под контроля творением рук человеческих. Появилась идея проведения Дня Земли. Старый праздник приобрел новое название.

Его основная идея – пропаганда значимости окружающей среды в целом и необходимость ее охраны. По всей стране прокатилась волна митингов, шествий, манифестаций в защиту дикой природы. С тех пор ежегодно американцы 22 апреля сажают деревья, чистят парки, водоемы, добиваются принятия законов в защиту природы.

Начиная с 1990 г., темой Дна Земли становятся Национальные парки. Постепенно это движение ширилось и приобрело новое значение, а вместе с ним и новое название «Марш парков». Марш – это движение, а парки – огромные природные территории, которые охраняются государством. С 1990 г. «Марш парков» проводится ежегодно. Участвуя в нем, жители берут на себя ответственность за их сохранность и процветание.

Одной из важнейших целей Марша состоит в ознакомлении общественности с проблемами парков и привлечении людей к их решению. 21–23 апреля 1995 г. в нем приняли участие свыше 1 миллиона американцев в 900 городах по всей стране. В эти дни добровольцами было собрано свыше 2 миллионов долларов и передано паркам для их поддержки. Участие в подобных мероприятиях считается престижным делом для предпринимателей и общественных деятелей США. В Европе этот праздник отмечается как Европейский день парков.

С 1995 г. к празднику присоединились заповедники и национальные парки России. С 1997 г. праздник пришел и на Вятку.

Единственный в Кировской области заповедник «Нургуш» выступил инициатором проведения 18–22 апреля 1997 г. «Марша парков» у нас в области. За 10 лет накоплен определенный опыт в организации этой акции. Набито немало шишек, но есть и результаты. Центр охраны дикой природы на протяжении последних 7 лет отмечает работу отдела экологического просвещения. Благодаря поистине подвижнической работе учителям, педагогам дополнительного образования, воспитателям дошкольных учреждений, воспитателям коррекционных школ, работникам школьных, сельских и городских библиотек Унинского, Нагорского, Свечинского, Кирово-Чепецкого, Яранского, Слободского районов школ № 10, № 64 г. Кирова и особенно школ Подосиновского и Котельничского района и школ г. Котельнича дети приобщаются к экодвижению в масштабах планеты.

«Марш парков – 2007» проходил под девизом «Сохраним многообразие дикой природы». При финансовой поддержке Управления охраны окружающей среды и природопользования и администрации Котельничского района были разработаны и выпущены листовки «Участнику Марша парков – 2007», 3 вида буклетов о флоре и фауне заповедника.

В рамках акции были объявлены следующие конкурсы:

– конкурс детского рисунка «Мир заповедной природы». Приняли участие 271 человек. Все 6 призовых мест получили учащиеся Котельничского района;

– конкурс детских литературных работ «Лукоморье». 96 человек представили свои творения. Призовые места у учащихся Котельничского района и школы № 5 г. Котельнича.

В викторине «10 вопросов о заповеднике» призовые места поделили между собой дети из поселков Подосиновец и Демьяново Подосиновского района, п. Юрьево Котельничского района и школы № 3 г. Котельнича. Силами ребят были организованы фотовыставки по теме «С природой один на один» в краеведческом музее Котельничского района. Под эгидой выставки детского творчества «Удивительный мир дикой природы» (рисунки, плакаты, поделки) экспонировалось более 300 работ в Боровской школе, в Морозовской сельской библиотеке села Боровка Котельничского района. Виртуальные экскурсии по заповедникам России (презентации нескольких заповедников России демонстрировались в читальном зале библиотеки п. Юбилейный) расширили знания детей, в ненавязчивой форме заставили задуматься о сохранении живого на земле. 2 биологических турнира и 3 экологические игры привлекли внимание детей к проблемам особо охраняемых природным территориям. Этому же способствовали и литературные выставки, посвященные заповедникам и национальным паркам РФ и зарубежных стран в 16 библиотеках Котельничского района и города. Ярko прошел Месячник встречи птиц и день Птиц, День земли и Всемирный День Воды.

Ярко, зрелищно проходили экскурсии по выставкам, в музеях г. Котельнича, по экологическим маршрутам в зоне сотрудничества заповедника. В ходе экологического десанта учащиеся Боровской школы чистили и обустроивали территорию, прилегающую к экотропе.

Проведен семинар по вопросам организации «Марша парков – 2007» с библиотекарями районных, сельских и школьных библиотек, со старшими вожаками сельских школ, консультации с методистами Котельничского районного управления образования.

«Марш парков – 2007» освещался на страницах областной газеты «Вятский край», в районных газетах.

Определенные положительные итоги этой акции позволяют нам с надеждой смотреть в будущее.

МЕСТО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

*Н. В. Трапицына
МОУ СОШ с УИОП № 21, Киров*

«Теория без практики мертва...», а без общественно полезной практики бессмысленна.

Сам по себе предмет химии весьма привлекателен, особенно, практической частью – опытами с веществами. Учащимся нравится наблюдать демонстрируемые учителем эффектные превращения веществ, а ещё больше собственноручно осуществлять их. Но всё это воспринимается на уровне фокуса до тех пор, пока ученик не осознает практическую значимость химических процессов.

Таким образом, перед учителем встают следующие задачи: создание условий для развития познавательных мотивов в учебной деятельности учащихся; формирование и развитие знаний и умений исследовательского харак-

тера, способствующих развитию творческой и деловой активности при решении проблем и связанных с ними жизненных ситуациях; создание условий для перехода усваиваемых знаний и моральных принципов поведения в окружающей среде в личные убеждения; вовлечение учащихся в практическую деятельность по решению проблем окружающей среды местного значения.

Каждый учитель стремится, чтобы его выпускник был не просто хорошо обучен, правильно воспитан, но и конкурентоспособен. Выгодно отличался высоким уровнем сформированности компетентностей, а именно, коммуникативными, информационными, социальными, обладал стремлением к самопознанию, саморазвитию, самообразованию и самореализации. Добиться достижения этих целей позволяет:

1) использование вопросов проблемного характера как мотивационного аспекта;

2) выход на проблемные ситуации через проведение химического анализа состава речной и талой воды, воздуха, почвы с последующим обсуждением;

3) демонстрация влияния соединений некоторых элементов на живые системы: тест объекты и в природе;

4) моделирование ситуации в лабораторных условиях – закладка опыта по изучению влияния как питательных элементов, так и загрязнителей на развитие проростков растений;

5) выбор пути выхода из создавшейся ситуации благодаря знаниям свойств химических веществ.

Данные приёмы оживляют общение педагога с воспитанниками на уроках, наглядно демонстрируют прикладную роль химии, побуждают к дальнейшему исследованию природных сред и объектов.

Во внеурочное время ученикам предлагаются кружковые занятия по программе школьного экологического мониторинга, факультативы «Экологически опасные факторы», «Металлы и здоровье человека», «Мир, в котором я живу», также включающие преимущественно практические работы.

Летом для юных исследователей организуется экологический лагерь. В период работы лагеря школьники участвуют в реальной практической деятельности: самостоятельно планируют эксперимент, проводят исследования, делают выводы. При этом развивается активность и любознательность, подчёркивается самооценность опыта и знаний школьника, весь процесс направлен на развитие динамических качеств личности. В ходе работы экологического лагеря формируется база данных о состоянии природных сред и объектов на территории микрорайона школы. В течение учебного года с членами экологического кружка результаты исследований обрабатываются, дополняются и используются для выступления с докладами на научно-практических конференциях, родительских собраниях, учебных занятиях. Таким образом, осуществляется пропаганда экологических знаний среди учеников школы и населения микрорайона.

Результаты исследований ежегодно представляются на областных, межрегиональных научно-практических конференциях школьников «Человек и природа» и на областном этапе научно-социальной программы «Шаг в будущее».

Очень важно, чтобы центральное место в процессе обучения занимало формирование гражданской позиции молодых людей, их равнодушное отношение к происходящему в обществе и мире. Важно, чтобы выпускник, кем бы он ни стал, какую бы профессию ни получил, был деятельным патриотом своей Родины.

УЧЕБНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА

И. А. Блинова
МОУ СОШ с УИОП г. Нолинска

Важным направлением в работе по экологическому воспитанию учащихся является правильная организация взаимоотношений людей с окружающей природой. Это возможно в результате прокладки специально оборудованных маршрутов: «Учебные экологические тропы».

Цель организации тропы: знакомство с экологическими проблемами, явлениями и процессами окружающей природы; овладение правилами грамотного поведения в природе.

Главная задача: способствовать воспитанию экологической культуры человека, как общей культуры взаимоотношений людей друг с другом и отношения человека к природе.

Объекты для создания экологических троп: городские леса, парки, зоны отдыха, искусственные агробиоценозы.

Любая тропа должна удовлетворять следующим требованиям: быть привлекательной, доступной и информативной; прокладываться по уже существующей дорожно-тропиночной сети; избегать монотонных, однотипных природных сообществ; чередовать открытые места с лесом, уголки нетронутой природы с участками, подвергшимися антропогенному воздействию.

Именно учебная экологическая тропа помогает сделать обучение биологии, экологии более интересным, запоминающимся; осуществлять межпредметные связи, организовывать экологические практикумы и экологические лаборатории, проводить мониторинг сред и объектов. Главное предназначение экологической тропы - это проведение экологических экскурсий, экскурсий по экологии, биологии. Эти экскурсии могут быть программные и организуемые в рамках внеклассной работы. Важное направление учебного процесса на тропе – опытническая и научная работа школьников; а также природоохранная.

Работа по созданию учебной экологической тропы в МОУ СОШ с УИОП г. Нолинска началась в 1998 г. в экологическом лагере. На 1-м этапе ее создания ребята были ознакомлены с тем, что собой представляет экологическая тропа, ее значение, требования к ее созданию. Среди звеньев был объявлен конкурс на разработку маршрута экологической тропы. Вместе было решено организовать тропу в городском парке около школы. Выбор был сделан с учетом того, что: 1) данный парк находится недалеко (не надо тратить много времени, чтобы дойти до него во время учебной экскурсии); 2) здесь есть разнообразие фитоценозов – березняк, липовая роща, дубовая роща, сосновый бор;

3) есть водоем, река – гидрологические объекты; 4) есть раннецветущие растения – ботанические; 5) зоологические объекты – «кузница дятла», погрызы на деревьях, норки мышей, кротовины; 6) геоморфологические объекты – берег реки; 7) антропогенное влияние.

Протяженность тропы составляет 1–1,5 км. В результате конкурса был выбран лучший план – маршрут экологической тропы, где были намечены остановки. Тропа включает в себя 6 остановок. Начинается она в березовой роще, делает петлю и заканчивается в этом же месте. Это очень удобно, т. к. учащиеся имеют возможность возвратиться на прежнее место.

На 2-м этапе в экологическом лагере в 1999 г. начали составлять описание мест остановок тропы. Были описаны фитоценозы, водоем, оценено их состояние. Для описания объектов использовались бланки описания леса, рекогносцировочного описания водоема, определен его биотический индекс, изучен видовой состав флоры и фауны парка.

На 3-м этапе был объявлен конкурс на лучшую рекламу станций тропы, на лучший текст экскурсии. В результате данное задание вылилось в написание исследовательской работы семиклассниками. Щиты на тропе не поставлены, т.к. место часто посещается людьми, есть вероятность, что все может быть разрушено. Поэтому, вначале с экологической тропой знакомятся ребята по схеме – маршруту, а затем непосредственно в природе – парке. Щиты вешаются во время экскурсии, а по окончании ее, уносятся обратно в класс. Оборудование тропы пока не закончено. Каждый год в лагере объявляется конкурс на лучшую рекламу. Есть вероятность, что еще лучшие предложения поступят – старые щиты можно заменить новыми.

Экологическая тропа в нашей школе включает 6 станций.

1 станция – «Березовая роща». Из-за своего снежно-белого ствола, зеленой пушистой листвы береза любима всеми. Эти красавицы растут в парке давно и радуют прохожих своими белыми сарафанами. Здесь ребята знакомятся с биологическими, экологическими особенностями березы; ее значением в природе и в жизни человека; находят взаимосвязи березы с абиотическими, биотическими и антропогенными факторами природы; учатся описывать фитоценоз по бланку.

2 станция – «Водоем». Как образовался водоем, никто не знает. Скорее всего, это произошло естественным путем. Раньше на этом водоеме можно было встретить диких уток. Теперь же на нем их нет. Водоем загрязняется, идет его зарастание. Водоем является объектом гидробиологических исследований. На нем отрабатывается методика Вудивисса, ребята изучают животное население водоема, экологические группы растений и животных водоема, проводятся мониторинговые и индивидуальные исследования. Каждую весну и летом проходит природоохранная операция по спасению водоема силами учащихся.

3 станция – «Липовая роща. Раннецветущие растения». Липы в парке являются искусственными лесопосадками и пока чувствуют себя хорошо. Рано весной оживает зеленый островок парка – песнями скворцов, синичек. Поселяются эти птицы в скворечниках, развешенных восьмиклассниками. Ветви деревьев зеленеют, лопаются смолистые почки, воздух в парке прозрачный, звон-

кий, вот-вот появятся нежные зеленые листочки и травы. Здесь в липовой роще можно встретить раннецветущие растения: желтые звездочки гусяного лука, ветреницы лютичной, белые колокольчики ландыша майского. И в этот весенний период задача школьников – сберечь ранние цветы от массового сбора и вытаптывания, познакомиться с их биологическими и экологическими особенностями.

4 станция – «Дубовая роща. Почему гибнет дубрава?»

С такого вопроса начинается экскурсия на этой станции. Ребята сами отвечают на этот вопрос, так как видят, что человек сделал с дубами. Здесь наглядно можно увидеть зло, которое оставляют после себя люди.

5 станция – «Сосновый бор. Кузница дятла». Сосны тоже посажены человеком, но очень густо. Здесь можно наблюдать, как идет внутривидовая конкуренция между соснами и чем она может закончиться. Учащиеся знакомятся с приспособленностью сосен к свету. По соснам осваиваются методики оценки состояния воздуха. Лес пока молодой и вредителей в нем мало, поэтому живет здесь дятлов не много. Но мы нашли «кузницу дятла» и знакомим с ней ребят, особенно начальной школы.

6 станция – «Берег реки» – здесь проводим практическую работу по изучению почвенного среза, ведем наблюдения за береговыми ласточками.

На станциях экологической тропы проводятся учебные экскурсии.

По биологии проводятся в 6 классе осенняя, зимняя, весенняя экскурсии. В течение их учащиеся наблюдают за изменениями в жизни растений по сезонам, выявляют взаимосвязи в природе.

В 7 классе проходят экскурсии по систематике растений, изучается многообразие растений, характеризуются экологические особенности растений разных сообществ. Провожу тематическую экскурсию: «Сосна, ее биология и экология», «Экологические группы растений», практикумы – «Оценка состояния воздуха методом лишеноиндикации», «Оценка воздуха по хвое сосны, по шишкам».

Экология 5 класс: «Осенняя экскурсия», где провожу знакомство с экологической тропой и подготовку к экологическому марафону, экскурсия «Изучение взаимосвязей растений со средой обитания», практикум «Определение загрязнения водоема своей местности».

Ребята получают индивидуальные задания по наблюдению за животными.

В 9, 11 классах – практикум по описанию фитоценозов, водоема, используя бланки описания биоценозов из книги «Экология родного края».

Учителя начальной школы и географии проводят топографические работы (ориентирование на местности по природным признакам и с помощью компаса, измерение углов направления, движение по азимуту, съемка плана и маршрута тропы, построение профилей, изучение рельефа, определение форм рельефа, экспозиции и крутизны склонов).

Во время работы экологического лагеря проводится изучение методик и их отработку на тропе, осуществление мониторинга по некоторым показателям, практикум «Изучение водоема и его обитателей», «Методика Вудивисса» не

только для учащихся своей школы, но и для учащихся района. Так, в этом году был проведен практикум учителями и учащимися нашей школы для учащихся Медведской школы на станциях экологической тропы.

На маршруте экологической тропы проводим практическую деятельность. Это: уборка мусора, изготовление и развешивание скворечников, очистка водоема.

Впечатления о посещении тропы ребята выражают в рисунках, рассказах, сочинениях. Итоги творчества подводятся на общешкольном конкурсе.

Следует отметить, что вся работа по созданию тропы имеет большое воспитательное и организационное значение, особенно для молодежи.

Для детей это еще и закрепление учебного материала. Школьники, принимающие участие в создании и оборудовании тропы, не только сами начинают более бережно относиться к творениям природы и рук человеческих, но и влияют положительно на своих сверстников.

Хорошее воспитательное действие оказывают различные конкурсы: на лучший проект искусственных сооружений и экологических «дорожных знаков», эмблему и символ тропы. Ребята относятся к таким заданиям с энтузиазмом.

МЕТОДЫ СИНЕРГЕТИКИ В КУРСЕ «СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Е. Н. Резник

*Вятский государственный гуманитарный университет,
naks@reznik.kirov.ru*

Курс «Системная экология» в ВятГГУ входит в учебный план специальности «Экология», изучается на V курсе.

Знания в области системной экологии необходимы для формирования обобщающих представлений о функционировании экологических систем, успешного овладения специальными дисциплинами, понимания технологических процессов и их влияния на состояние природной среды, ознакомления с теоретическими основами математического моделирования в экологии.

В программу курса включены: общая теория систем и системного анализа, применение системного анализа для изучения экосистем и эволюционных процессов в биосфере, математическое моделирование экосистем.

Неотъемлемым свойством биологических и экологических систем является их открытость, что требует применения адекватных методов их изучения (Баранцев, 1998). Между тем, в современном образовании доминирует линейно – детерминистический подход. Являясь удобным упрощением для систем и процессов, допускающих линейную аппроксимацию, этот подход лежит в основе современного технического прогресса. Однако, в реальности все процессы в живой природе являются нелинейными. Необходимо развитие у будущих специалистов экологов нелинейного естественнонаучного мышления. (Ризниченко, 2000).

Наиболее целесообразным методом решения этой задачи является ознакомление студентов с основами синергетики, междисциплинарной науки о самоорганизации материи, опирающейся на нелинейную неравновесную термодинамику. Чисто термодинамический подход недостаточен, так как он позволяет только выявить причины самоорганизации, но не выявляет динамику процессов (Кольцова, Гордеева, 1999). Поэтому в программу курса включено представление о математическом аппарате синергетики.

Синергетический подход позволяет рассматривать с единой точки зрения как эволюцию пространственно-временных диссипативных структур такие экологические процессы: колебания численности сопряженных популяций; динамику инфекционных заболеваний; возникновение экологических кризисов и катастроф.

Литература

Баранцев Р. Г. Открытым системам открытые методы // Синергетика и методы науки. – СПб.: Наука, 1998. С. 28–40.

Кольцова Э. М., Гордеев Л. С. Методы синергетики в химии и химической технологии: Учебное пособие для вузов. М.: Химия, 1999. 256 с.

Ризниченко Г. Ю. Нелинейное естественнонаучное мышление и экологическое сознание // Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов. М.: Прогресс-Традиция, 2000. С. 468–478.

ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ ЭКОЛОГОВ

Н. М. Алалыкина, Л. В. Кондакова

*Лаборатория биомониторинга Института биологии
Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ,
ecolab@vshu.kirov.ru*

Участники XIII Международной конференции по экологическому образованию «Экологическое образование в интересах устойчивого развития: опыт и перспективы» (27–28 июня 2007 г., Москва, Россия) пришли к следующему заключению:

«В осуществляемой сегодня модернизации образования должна быть переосмыслена и оценена роль естественнонаучного образования, способного внести в массовое сознание людей идею ответственности человека за качество окружающей среды и тем самым за здоровье людей и существование других форм жизни». На сегодня эта роль явно недооценивается. Как отмечает Конференция, проблемой стало «существенное сокращение учебного времени на естественнонаучные дисциплины в новом базисном учебном плане школы». К этому добавим ещё и то, что в тени теоретических дисциплин осталось так называемое «полевое направление» экологии. Как пишет Гусев (1999): «теоретическое» направление базируется в основном на изучении общих экологических закономерностей и глобальных экологических проблем. При этом имеющаяся в распоряжении педагогов вспомогательная литература и учебники составлены сухо и «глобально». Бедные студенты, не смея перечить, в поте лица,

напрасно теряя время и силы, неизвестно зачем и для кого, прорываются через нагромождения... канцелярских штампов. (Вспомним громадьё рефератов!). Надо выбрасывать схоластические книги, и если нет под рукой других, то самостоятельно размышляя, искать ответы на вопросы и решения проблем не на страницах статей и монографий, а в собственном опыте и разумении». Здесь больше бы времени отвести полевым исследованиям. Но полевое направление оказалось наименее «освоенной» и труднодоступной формой экологического образования. Причиной тому является ряд моментов: «полевой экологией» должны заниматься прежде всего профессиональные экологи с опытом полевой экспедиционной работы; лишь в немногих университетах сохранились традиционные кафедры ботаники и зоологии, где обучают таксономии; умение определять и классифицировать растения и животных исчезает как раз в то время, когда общепризнанным становится понимание жизненной необходимости сохранения биоразнообразия, и это невозможно без участия специалистов; нехватка квалифицированной таксономической экспертизы превратилась в серьёзную проблему. Экологическое образование студентов включает в себя понимание слова Природа, что это такое, как она «звучит», «пахнет», в чем нуждается. Без этих понятий не сформировать естественнонаучную картину мира, природоохранное и экологическое мировоззрение.

«Природа (натура) – это не просто наше окружение, а нечто большее – живое, разумное, дышащее существо, миллиарды живых существ, тесно взаимосвязанных и взаимозависимых. А мы – в их числе» (Боголюбов, 1999).

Естественно, что в обучении студентов-экологов необходим «натуралистический подход», подразумевающий непосредственный контакт с живой природой, её реальными объектами-животными, растениями, целыми природными комплексами.

Полевая практика студентов-экологов ВятГГУ, руководимая кафедрой экологии, не находится «на задворках» и не является «довеском» к теоретическим дисциплинам, а органична с ними. Она составляет всего 432 часа (по 144 час. на I–III курсах). Контакт с природой осуществляется в рамках предметов биологии, экологии, почвоведения, учения о гидросфере, атмосфере, биогеографии, экологии организма.

Содержание полевых практик отражено в учебно-методических комплексах преподавателей и обсуждаются на кафедре.

Полевая практика по биологии и экологии предусматривает изучение растительного и животного мира по экосистемам (луг, лес, поле, водоём), их видовой и количественный состав, коэволюционные и экологические связи; жизненные формы организмов; студенты осваивают методы изучения растений и животных. Например, насекомых как наиболее многочисленной группы животного мира, их коллекционирование и составление коллекций преимущественно вредителей сельскохозяйственных культур, гербаризация растений. Студенты изучают многообразие птиц, живых организмов, их сложные взаимосвязи.

В богатом содержательном методическом арсенале биомониторинга большое внимание уделяется фенологическим наблюдениям. Очень немногие вузы страны России изучают фенологию. Кафедра экологии ВятГГУ – одна из

немногих, включившая этот предмет в ученый образовательный план и план полевых исследований. В связи с законом об охране природы и животного мира метод биологических и фенологических наблюдений должен, на наш взгляд, занять первостепенное положение на полевой практике, способствующий сохранению живого.

Мы считаем, что образование студентов – будущих экологов без определённого объёма практических дел в поле по изучению природных комплексов Родного края, по охране конкретных природных объектов – оторвано от жизни и не имеет смысла. В интересах устойчивого развития нужны грамотные, образованные экологи.

К сожалению, отсутствие стационарной базы полевых практик не позволяет осуществлять планы и замыслы её в их полной мере. Лишь на 3 курсе студенты-экологи выезжают на комплексную практику в заповедники и заказники области.

Литература

Боголюбов А. С. Полевая экология в экологическом образовании школьников // Экология и жизнь, 2 (10), 1999. С. 35–39.

Гусев Д. Д. Схоластика вчера и сегодня // Наука и школа, № 4, 1999. С. 14–16.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА БАЗЕ ОПОРНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

Л. А. Краева

*МОУ Стницинская СОШ п. Ленинская Искра Котельничского района
Кировской области, Iskra-Vyatka@yandex.ru.*

Одна из важнейших задач современной школы – формирование экологических знаний учащихся, вооружение их навыками экологически грамотного использования природных ресурсов, воспитание высокой экологической культуры поведения в трудовой деятельности и быту. Поэтому в нашей школе в основу формирования экологической культуры школьников положена многопредметная и смешанная модель реализации. Школа работает по учебному плану, составленному на основе базисного и регионального компонента. Введен предмет «Экология» для учащихся 9–11 кл. В начальном звене обучения и 5 кл. введен экологический образовательный компонент базовых дисциплин: «Знакомство с окружающим миром», «Природоведение» по системе Плешакова. Вопросы экологического содержания рассматриваются нашими учителями в курсе каждого учебного предмета.

С 1998 г. приказом Департамента образования школа определена опорной по непрерывному экологическому образованию в районе.

Экологической работой в школе руководит экологический совет, в который входят учителя и учащиеся. На заседаниях совета рассматриваются вопросы планирования, подготовки и проведения внеурочных мероприятий, подводятся итоги участия классных коллективов в различных конкурсах и природо-

охранных операциях. Для лучшей координации деятельности в каждом классе выбран эколог. Вопросы по экообразованию ставятся и решаются на педагогических советах школы, а также включены в учебно-воспитательные планы школы и заложены в планы классных руководителей.

Главными целями работы являются: формирование системы экологических знаний (естественно-научных, ценностно-правовых, практических); формирование экологических умений (наблюдать, исследовать изменения окружающей среды, самостоятельно действовать и практически помогать себе и окружающей природе); развитие экологической убежденности в бережном отношении к живой природе.

Экологическое образование и воспитание в школе ведется непрерывно в течение всего года: на уроках, внеклассной работе, внешкольной деятельности, на занятиях кружков, экологическом лагере, школьной экологической тропе, природоохранных операций.

Одна из форм экологического образования – экологическом лагере. Основной задачей лагеря является сочетание активного отдыха школьников с изучением окружающей природной среды. Лагерь работает ежегодно, в течение трех недель в июне месяце на протяжении семи лет. Работа в лагере ведется по программе ШЭМ. Актив лагеря состоит из ребят, которые уже в течение учебного года занимались в экологическом кружке, где прошли теоретическую подготовку и овладели методиками исследования природных сред и объектов, научились обрабатывать собранный материал.

В лагере работа организуется по исследовательским группам. Кружковцы входят в состав каждой группы. Учат своих сверстников методикам исследования, ведут наблюдение в природе. Учитель выполняет роль консультанта.

Каждая группа ведет полевой дневник, в который заносятся исследования на каждом ключевом участке. Итоги работы оформляются в отчет, куда входят таблицы, графики, диаграммы. В учебное время, на занятиях кружка, элективного курса эти данные обрабатываются и заносятся в «Экологический паспорт территории микрорайона школы». На его анализе составляется экологическая карта.

Программа мониторинга распределена по классам, и каждый ученик проходит через все этапы исследования. Такая работа по изучению природных сред микрорайона школы дает возможность оценить тенденции изменения состояния экосистем и предложить меры по охране и улучшению окружающей природы.

В лагере школьники и активно отдыхают. Участвуют в различных конкурсах, эстафетах, природоохранных операциях: «Муравей», «Родник», «Овраг», «Парк». Работают на УОУ, школьной экологической тропе, проводят экологические игры, праздники. Итоги работы лагеря подводятся на конференции, где учащиеся выступают со своими творческими отчетами.

В течение последних лет школа сформировала свое экологическое пространство и постоянно его расширяет. В него включаются: школьники, родители, педагоги, администрация сельского округа, правление колхоза. Воспитательное и образовательное пространство расширено за счет учреждений допол-

нительного образования: музыкальной школы, ДЮК ФП, сельской библиотеки, амбулатории, музея истории крестьянства.

Для эффективной работы создана программа сотрудничества опорной школы со школами района. С педагогами района проводятся семинары, практикумы, круглые столы. Изучаются методики исследования природных сред и объектов, идет их апробация на практике. Итогом является районная конференция с выступлением ребят по результатам исследований.

На базе школы проводятся районные и областные семинары по экологическому образованию и воспитанию учащихся.

В школе идет накопление дидактического материала, методической литературы, гербариев, коллекций. Постоянно пополняется банк данных учебной и внеурочной деятельности учителей района. Школа поддерживает связь с областным эколого-биологическим центром, ИУУ.

Использование активных форм деятельности в урочные и внеурочное время приносит свои результаты. Учащиеся школы регулярно участвуют в научно-практических конференциях в районе, олимпиадах. В областной научно-практической конференции исследовательских работ «Человек, природа» ежегодно становятся призерами. Школа в течение многих лет является призером многих природоохранных операций: «Подрост», «Наш Дом – Земля» и др.

СЦЕНАРИЙ ОТКРЫТОГО ЗАНЯТИЯ «РАСШИРЕННОЕ ЗАСЕДАНИЕ УЧЁНОГО СОВЕТА» (СЮЖЕТНО-ИГРОВОЙ ДИСПУТ)

Л. В. Дорофеева

Оричевский районный Дом творчества детей и молодёжи

Тема совета: «Почему в озере Савиновском вода мёртвая, а в озере Лопатинском – живая.

Цель: умение дискутировать, высказывать свои мысли, умение слушать других. Обучающая – изучение нового материала; воспитательная – формирование экологического мировоззрения; развивающая – развитие логического мышления, развитие исследовательского мышления, развитие умения абстрагироваться.

Задача: научиться анализировать, сопоставлять факты, мыслить логически.

Идея: для того чтобы люди задумались над своим отношением к окружающей среде, природе.

Сверхзадача: воспитание нового, экологически грамотного поколения.

Занятие проводится в игровой форме, используются атрибуты (шапки магистров), также используется наглядный материал: схемы, карты, фотографии, гербарии. По ходу дискуссии заполняется наглядно таблица наблюдений «Факты и гипотезы».

Подготовительный этап: каждому участнику даётся задание по определённому вопросу. На его самостоятельную подготовку отводится 3 часа. Гото-

вится демонстрационный материал – 2 часа, разрабатывается выступление – 1 час.

Ход занятия:

1. Вступительное слово: постановка темы, ознакомление с проблемой, представление участников (руководитель группы).

2. Выступление магистра географии: расположение озёр, расстояние друг от друга, памятники природы и их значение, чистота окружающего воздуха.

3. Выступление магистра геологии и почвоведения: материнские слагающие породы, происхождение озёр (факты и гипотезы).

4. Выступление магистра геологии: состав и свойства воды в озёрах, свойства льда, историческая справка исследований воды.

5. Выступление магистра животного и растительного мира: видовой состав растений на сплавине озёр; видовой состав животных, обитающих в районе озёр; сходство и различие флоры и фауны на прилегающих к озёрам территориях.

6. Выступление магистра истории: исторические сведения об озёрах, хозяйственная деятельность людей на охраняемой территории.

После каждого выступления, на которое даётся 5 минут, проводится обсуждение по 1 минуте и подводятся итоги.

При подведении итогов занятия проводится: выдвижение гипотезы; сопоставление фактов и предположений; постановление итогового решения совета.

Окончательное решение по проверке гипотезы проверяется экспериментальным путём в исследовательской экспедиции. Таким образом, остается дальнейшее поле деятельности для изучения природы памятников природы Орчевского района.

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Научное издание

**Проблемы региональной экологии
в условиях устойчивого развития**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

ВЫПУСК V
часть 2

Редакторы: Т. Я. Ашихмина, Н. М. Алалыкина
Компьютерная верстка: Е. М. Кардакова

Технический редактор: С. Н. Тимофеева

Подписано к печати 13.11.2007 г.
Формат 60 × 84 1/16 Бумага офсетная.
Усл. п. л. 29,0. Тираж 500 экз. Заказ № 508/07

Вятский государственный гуманитарный университет,
610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26.

Отпечатано в типографии
Вятского государственного гуманитарного университета
610002, г. Киров, ул. Ленина, 111.