



ВЕСТНИК

Института биологии
Коми НЦ УрО РАН

№ 5
(181)

В номере

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Тарабукин Д. Разработка полиферментных препаратов на основе целлюлаз, гемицеллюлаз, амилаз и протеиназ для биоконверсии трудноусвояемых компонентов кормов моногастричных животных 13

Тарабукин Д. Макрокомплексы на основе биополимеров в качестве лекарственной формы пролонгированного действия биологически активных веществ 13

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ

Ашихмина Т. Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации 15

Ашихмина Т. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года 19

ОБЛАСТНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА

Ашихмина Т. Экология и природные ресурсы Кировской области 22

ЗАКАЗНОЙ ПРОЕКТ

Ашихмина Т. Очистка загрязненных нитратом аммония вод пойменных озер в районе хвостохранилища мела завода минеральных удобрений Кирово-Чепецкого химического комбината 24

С 2012 г. издается шесть раз в год.

Издается
с 1996 г.

Главный редактор: д.б.н. С.В. Дегтева
Зам. главного редактора: к.б.н. И.Ф. Чадин
Ответственный секретарь: И.В. Рапога
Редакционная коллегия: д.б.н. В.В. Володин, к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. Е.Н. Мелехина, д.б.н. А.А. Москалев, к.б.н. А.Н. Петров, к.с.-х.н. Н.В. Портнягина, д.б.н. Г.Н. Табаленкова, к.с.-х.н. А.Л. Федорков, к.б.н. Т.П. Шубина

ГРАНТ ПРЕЗИДЕНТА РФ
ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ МОЛОДЫХ РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ -
ДОКТОРОВ НАУК

2007

**ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ И СТАРЕНИЯ
*DROSOPHILA MELANOGASTER***

Вывявлена роль белков теплового шока дрозофилы в механизмах радиационно-индуцированного адаптивного ответа на уровне целого организма для интегрального показателя жизнеспособности – продолжительности жизни. Облучение вызывает в клетках активацию фактора теплового шока Hsf, который трансактивирует ген белка Hsp70, что обуславливает резистентность организма к последующим стрессам. Проведен анализ возрастной динамики уровня смертности, массы тела, поврежденных ДНК, апоптоза и клеточного старения у мышей, подвергшихся хроническому воздействию гамма-излучения в малых дозах в период раннего онтогенеза. Показано, что малая доза гамма-излучения (8 ± 2 сГр) при воздействии в раннем онтогенезе вызывает значимые отсроченные эффекты, такие как снижение чувствительности лейкоцитов к апоптозу и, как результат, увеличение уровня повреждений их ДНК, а также повышение смертности особей и снижение массы их тела. К пожилому возрасту системы апоптоза лейкоцитов вновь активируются, вследствие чего исчезают различия в уровнях повреждения ДНК между облученными и контрольными животными. Показано, что специфический ин-

гибитор фосфоинозитол-3 киназы LY-294002 значительно увеличивает продолжительность жизни самцов и самок дрозофилы, улучшая качество жизни и замедляя скорость старения.

Основные публикации по теме проекта

Велегжанинов И.О., **Москалев А.А.** Возрастная динамика уровня повреждения ДНК, апоптоза и клеточного старения у мышей, облученных малыми дозами ионизирующей радиации на ранних стадиях развития // Усп. геронтол., 2008. Т. 21, № 3. С. 480-484.

Велегжанинов И.О., **Москалев А.А.**, Осипов А.И. Феномен уменьшения уровня одонитевых разрывов ДНК клеток системы крови в первом поколении хронически облучаемых мышей // Радиц. биол. Радиоэкол., 2007. Т. 47, № 5. С. 582-585.

Москалев А.А. Генетические исследования влияния ионизирующей радиации в малых дозах на продолжительность жизни // Радиц. биол. Радиоэкол., 2008. Т. 48, № 2. С. 139-145.

Москалев А.А. К вопросу о генетической обусловленности процессов



А. Москалев

старения // Усп. геронтол., 2008. Т. 21, № 3. С. 463-469.

Москалев А.А. Старение и гены. СПб.: Наука, 2008. 358 с.

(Москалев А.А.) Moskalev A.A. Chronic gamma-irradiation effect on *Drosophila melanogaster* lifespan in generations of wild-type iso-

genic and heterogenic strains // Intrn. J. Low Radiat., 2007. Vol. 4, № 3. P. 169-175.

(Москалев А.А.) Moskalev A. Radiation-induced life span alteration of *Drosophila* lines with genotype differences // Biogerontol., 2007. Vol. 8, № 5. P. 499-504.

Москалев А.А., Плюснина Е.Н. Рецессивная леталь в локусе 6D1-7A2 X-хромосомы приводит в гетерозиготе к увеличению продолжительности жизни *Drosophila melanogaster* // Усп. геронтол., 2007. Т. 20, № 4. С. 36-39.

Москалев А.А., Плюснина Е.Н., Зайнуллин В.Г. Влияние гамма-излучения в малых дозах на продолжительность жизни у мутантов дрозофилы по распознаванию и репарации поврежденных ДНК // Радиц. биол. Радиоэкол., 2007. Т. 47, № 5. С. 586-588.

(Москалев А.А., Шапошников М.В., Турышева Е.В.) Moskalev A.. Sha-

Москалев Алексей Александрович, руководитель проекта – д.б.н., доцент, заведующий лабораторией молекулярной радиобиологии и геронтологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН, лабораторией генетики старения и долголетия в Московском физико-техническом институте и кафедрой экологии Сыктывкарского государственного университета, заместитель председателя Сыктывкарского отделения Всероссийского геронтологического общества РАН. Член редакционной коллегии международного журнала «Biogerontology» (изд-во Springer), Frontiers in genetics (изд-во Frontiers) и Aging (Albany NY). Член президиума Коми НЦ УрО РАН, ученого и диссертационного (Д004.007.01) советов Института биологии. Является научным экспертом международных фондов «Наука за продление жизни» (Москва, Россия), Life extension research foundation (Вильнюс, Литва), LifeStar institute world health initiative (Эдмонтон, Канада), «Biogerontology research foundation» (Великобритания).

Один из организаторов регулярной международной научной конференции «Генетика продолжительности жизни и старения» (2008, 2010, 2012, 2014), участвует в организации международных конференций «Биорад», «Радиационное старение», молодежных конференций Института биологии и Института физиологии Коми НЦ УрО РАН. Председатель симпозиума «Longevity genes» на XX международном конгрессе геронтологов и гериатров (Сеул, Южная Корея, 2013).

Обладатель грантов президента Российской Федерации по государственной поддержке молодых российских ученых – кандидатов (МК-178.2003.04) и докторов наук (МД-1929.2005.4, МД-1266.2007.4). Победитель конкурса Геронтологического общества РАН на лучшую работу по геронтологии среди молодых ученых (2003), лауреат программы «Кандидаты наук» Фонда содействия отечественной науки (2004-2005).

Отмечен премией им. Н.В. Тимофеева-Ресовского для молодых ученых УрО РАН (2004 г.), премией Научного совета по радиобиологии РАН (2005), премией и медалью «За успехи в радиационной генетике» им. В.А. Шевченко научного общества «Биосфера и человечество» им. Н.В. Тимофеева-Ресовского (2007), грамотой Отделения биологических наук РАН за радиационно-генетические исследования (2007), премией им. акад. В.В. Фролькиса для молодых ученых Украинского общества геронтологов и гериатров (2009), медалью РАН для молодых ученых (2010), премией «Содружество дебютов» и медалью Международной ассоциации академий наук «За содействие науке» (2010), премией им. Н.В. Тимофеева-Ресовского УрО РАН (2011).

Автор более 200 научных работ, в том числе 57 статей в рецензируемых журналах, 13 из них в международных изданиях, пяти монографий.



М. Шапошников



Е. Плюснина



О. Шосталь



А. Данилов



Л. Шилова



Н. Земская

poshnikov M., Turysheva E. Life span alteration after irradiation in *Drosophila melanogaster* strains with mutations of HSF and HSPs // Radioprotection, 2008. Vol. 43, № 5. P. 110.

Турышева Е.В., Шапошников М.В., Москалев А.А. Адаптивный ответ по продолжительности жизни у линий *Drosophila melanogaster* с мутациями генов фактора теплового шока и белков теплового шока // Радиационная биология. Радиоэкология, 2008. Т. 48, № 5. С. 580-587.

Шапошников М.В., Москалев А.А. Влияние дисгенной стерильности на половой диморфизм по продолжи-

тельности жизни у *Drosophila melanogaster* // Усп. геронтол., 2007. Т. 20, № 1. С. 40-46.

Шапошников М.В., Москалев А.А., Турышева Е.В. Влияние индуцированной стерильности и виргинности на продолжительность жизни самцов и самок *Drosophila melanogaster* // Экологическая генетика, 2007. Т. 5, № 3. С. 13-18.

Результаты обсуждены на VII международной конференции по эффектам малых доз радиации (Будапешт, Венгрия, 2007), VI Европейском конгрессе Международной ассоциации геронтологов и гериатров (Санкт-

Петербург, Россия, 2007), международной конференции «Новые направления в радиобиологии» (Москва, Россия, 2007), XX международном генетическом съезде (Берлин, Германия, 2008), Кейстоновском симпозиуме «Стволовые клетки, рак и старение» (Сингапур, 2008), международной конференции «Актуальные проблемы генетики, радиобиологии и радиоз экологии» (Дубна, Россия, 2008) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: М.В. Шапошников, Е.Н. Плюснина, О.А. Шосталь, А.А. Данилов, Л.А. Шилова, Н.В. Земская.



НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ

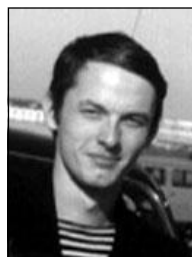


МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И АСПИРАНТОВ УРО РАН

2007

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВА ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИХ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Идентифицированы методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в градиентном режиме полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в системе почва-растение. Установлено, что биоаккумуляция ПАУ в исследуемой системе происходит за счет как эндогенных, так и экзогенных процессов в почве, а также за счет внутриклеточного синтеза ПАУ *Tradescantia* (clon 02). Формирование пула легких ПАУ в почве обусловлено аэротехногенным привносом, тяжелые ПАУ образуются в результате трансформации органического вещества в процессе педогенеза. Выявлена дозовая зависимость влияния бенз[а]пирена (БП), внесенного в почву, и накопления ПАУ в растениях. При внесении БП в почву в относительно низких



Д. Габов

концентрациях деструкции в большей степени подвержены низкомолекулярные ПАУ, при загрязнении почв высокими дозами БП минерализация происходит, главным образом, в структуре высокомолекулярных соединений.

Показано, что распределение ПАУ по органам растений имеет базипетальную направленность. Интенсивность биоаккумуляции полиаренов в растениях в значительной мере обусловлена содержанием БП в почве. Вынос полиаренов растением линейно зависит от дозы БП, внесенной в почву в диапазоне значений от 0 до 20 нг/г. Увеличение доз БП, внесенных в почву от 30 до 40 нг/г, приводило к резкому снижению содержания полиаренов в растении. Подобные закономерности в накоплении ПАУ рас-

Габов Дмитрий Николаевич, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. лаборатории химии почв. Область научных интересов: изучение закономерностей накопления и поведения низкомолекулярных органических соединений (полиаренов, n-алканов, фенолов, карбоновых кислот) в основных типах почв европейского северо-востока России. Руководитель курсовых и дипломных работ студентов Сыктывкарского государственного университета. E-mail: gabov@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 70 научных работ, в том числе 14 статей в рецензируемых журналах и четырех в международных изданиях, монографии.



Е. Яковлева

тениями при избыточных концентрациях БП в почве объясняются, по-видимому, наличием у растительного организма *Tradescantia* (clon 02) защитных механизмов. Процессы образования «экстра»-ПАУ являются составной частью общего цикла полиаренов в системе почва–растение и выступают в качестве одного из основных регуляторов их внутрипочвенных превращений. Оценка количества «экстра» ПАУ имеет важное практическое значение при определении экологической безопасности и корректировке возможного загрязнения почв и растений полиаренами.

Установлено, что на загрязненной территории происходит значительное накопление полиаренов относительно фоновых территорий. Наибольшей накопительной способностью обладает черника (*Vaccinium myrtillus*) и ель обыкновенная (*Picea obovata*) – эти растения могут быть использованы в качестве индикаторов загрязнения экосистем полиаренами. В образцах растений фоновых участков присутствуют значительные количества ПАУ природного происхождения – фенантрена и некоторых тяжелых ПАУ. Суммарное содержание полиаренов в листьях в 1.5-2.0 раза выше, чем в стеблях, что можно объяснить аккумуляцией полиаренов через листья. Выявлены корреляции между содержанием полиаренов, в особенности низкомолекулярных,

в выбросах исследуемого предприятия, почве и растительных образцах.

Основные публикации по теме проекта

(Габов Д.Н.) Критерии оценки загрязнения почв полициклическими ароматическими углеводородами / Д.Н. Габов, В.А. Безносиков, ..., Е.В. Яковлева // Экология и промышленность России, 2008. № 11. С. 42-45.

(Яковлева Е.В.) Биоаккумуляция полициклических ароматических углеводородов в системе почва–растение / Е.В. Яковлева, В.А. Безносиков, ..., Д.Н. Габов и др. // Агрохимия, 2008. № 9. С. 66-74.

(Яковлева Е.В.) Полициклические ароматические углеводороды в системе почва–растение / Е.В. Яковлева, В.А. Безносиков, ..., Д.Н. Габов // Теоретическая и прикладная экология, 2008. № 1. С. 57-64.

Результаты обсуждены на XIV молодежной научной конференции Института биологии Коми НЦ УрО РАН «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, Россия, 2007), всероссийской конференции молодых ученых «Экология от Арктики до Антарктики» (Екатеринбург, Россия, 2007) и V съезде Всероссийского общества почвоведов (Ростов-на-Дону, Россия, 2008) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Е.В. Яковлева.

2009

РАЗНООБРАЗИЕ МИКОРИЗНЫХ АССОЦИАЦИЙ У ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРЕ

Выявлены основные особенности структурной организации микориз *Picea obovata* Ledeb., *Pinus sylvestris* L., *Abies sibirica* Ledeb., *Juniperus communis* L. и *J. sibirica* Burgsd., произрастающих в условиях Севера в разных типах хвойных сообществ. Рассмотрены такие анатомические показатели, как диаметр эктомикориз, подтип, толщина и объемная доля грибного чехла. Описано 11 подтипов эктомикоризных чехлов у сосны обыкновенной, 12 подтипов у ели, при этом в обоих случаях наиболее обильно представлены плектенхиматические чехлы подтипов А и В. Пихта образовывала эктомикоризы с пятью подтипами грибных чехлов, среди которых преобладали F и В. Максимальное количество морфотипов эктомикориз и сложноструктурированных чехлов двойного сложения выявлено у сосны. При этом достаточно хорошо различались количество и состав грибных чехлов в эктомикоризах сосны в трех типах хвойных сообществ. Наибольшее количество чехлов в эктомикоризах сосны выявлено в хвойно-лиственном насаждении. Сделан вывод о вероятном



Т. Сизоненко

наличии везикулярно-арбускулярной микоризы у *Juniperus communis* и *J. sibirica*.

Основные публикации по теме проекта

Сизоненко Т.А., Загирова С.В. Структура и рост микоризных корневых окончаний сосны обыкновенной в условиях средней тайги // Лесоведение, 2011. № 4. С. 61-67.

Результаты обсуждены на VII международной конференции «Проблемы лесной фитопатологии и микологии» (Пермь, 2009), IV международной конференции молодых ученых «Биология: от молекулы до биосферы» (Харьков, Украина, 2009) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Н.Г. Герлинг.



Н. Герлинг

Сизоненко Татьяна Александровна, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. отдела лесоботанических проблем Севера (в 2009 г. – без степени, и.о. м.н.с.). Область научных интересов: *эктомикоризы хвойных растений*. E-mail: tvorognikova@ib.komisc.ru. Автор и соавтор 32 публикаций, в том числе девяти статей в рецензируемых журналах.

2009

**СТАФИЛИНИДЫ (STARHYLINIDAE) И КОЛЛЕМБОЛЫ (COLLEMBOLA)
В СИСТЕМЕ «КСИЛОТРОФНЫЕ БАЗИДИАЛЬНЫЕ ГРИБЫ–НАСЕКОМЫЕ» ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

Цель проекта состояла в том, чтобы определить видовой состав и выявить сезонную динамику численности стафилинид и коллембол в градиенте «почва и подстилка–древесина–ксилотрофные базидиальные грибы» в лесных биогеоценозах Республики Коми; дополнить сведения по экологии стафилинид и коллембол, населяющих ксилотрофные базидиальные грибы.

Зарегистрировано в лесной подстилке (ельник чернично-зеленомошный в 10 км от г. Сыктывкар в южном направлении, июнь–октябрь 2008 г.) 40 видов стафилинид. К доминантам относятся массовые в хвойных лесах виды *Zyras humeralis*, *Atheta boleticola*, *A. myrmecobia*, *Liogluta micans*. Отмечены единичные экземпляры родов *Quedius*, *Atreclus*, *Xantholinus*, *Dinaraea*, *Nudobius* под корой деревьев ели и березы. В ксилотрофных грибах зарегистрировано 36 видов стафилинид (мицето- и эврибионты – 5 и 31 вид соответственно). Какой-либо приуроченности стафилинид к определенным видам трутовых грибов не существует. Группировки стафилинид в многолетних грибах *Fomes fomentarius* и *Fomitopsis pinicola* характеризуются высоким видовым сходством (80 %). В однолетних плодовых телах *Piptoporus betulinus* стафилиниды встречаются редко.

Выявлен в лесной подстилке широкий спектр жизненных форм и биотопических групп 43 видов коллембол. К доминантам относятся массовые в хвойных лесах виды *Folsomia quadrioculata*, *Isotimiella minor*, *Parisotoma notabilis*, *Protaphorura boedvarssonii*, *Desoria hiemalis*. Под корой березы выявлено 17 видов коллембол, ели – 21 вид. Массовыми видами под корой деревьев оказались



А. Колесникова

Anurophorus palaearticus, *Desoria nivea*, *Proisotoma clavipila*, *Friesia clavisetata*, *Hypogastrura lapponica*, *Choreutinula inermis*. В ксилотрофных грибах отмечено 22 вида коллембол, из которых 11 впервые отмечено на этом субстрате. В грибах встречаются представители всех жизненных форм, включая почвенных обитателей, в том числе *Friesia clavisetata*, *Proisotoma minima*, *Desoria nivea*. Выявлены четыре новых для Республики Коми вида коллембол (*Desoria nivea*, *Proisotoma minima*, *Proisotoma clavipila*, *Entomobrya corticalis*), встреченных либо в трутовых грибах, либо под корой березы и ели.

Таким образом, стафилиниды и коллемболы населяют массовые в лесных биоценозах ксилотрофные грибы (встречаемость *Fomes fomentarius* и *Fomitopsis pinicola* – 80 %), используя эти микростанции в течение летне-осеннего периода как дополнительный ресурс для питания и размножения. Поэтому ксилотрофные базидиальные грибы являются ключевыми микростанциями для сохранения насекомых в лесу и важной функциональной единицей, поддерживающей разнообразие лесной экосистемы.



А. Таскаева



Д. Косолапов

Результаты обсуждены на XVI и XVIII всероссийских молодежных конференциях «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2009 и 2011), международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов» (Минск, 2009) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: А.А. Таскаева, Д.А. Косолапов.

Колесникова Алла Анатольевна, руководитель проекта – к.б.н., доцент, с.н.с. отдела экологии животных. Область научных интересов: фауна и экология стафилинид и жужелиц, почвенная мезофауна. Разработала и читает курсы лекций «Местная фауна» и «Экология организмов (животных)» и проводит практикумы по курсам «Общая биология», «Зоология беспозвоночных», «Местная флора и фауна» в Сыктывкарском государственном университете. Под ее руководством защищено девять дипломных работ и диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Активно участвует в работе международных, всероссийских, региональных, республиканских научных и научно-практических конференций и симпозиумов. Внесла весомый вклад в подготовку и проведение международного контактного форума по сохранению местообитаний в Баренцевом регионе, международной конференции «Лесное почвоведение: проблемы, итоги и перспективы» и всероссийской конференции с международным участием «Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере». E-mail: kolesnikova@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 120 научных работ, в том числе 30 статей в рецензируемых журналах и 15 монографий.

2010

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ БИОТЫ АГАРИКОИДНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ В ВЫСОТНОМ ГРАДИЕНТЕ
(на примере Печоро-Илычского заповедника)**

Выявлены особенности изменения структуры биоты агарикоидных базидиомицетов в равнинном, предгорном и горном ландшафтных районах Печоро-Илычского заповедника.

В равнинном и предгорном районах видовое богатство грибов примерно одинаковое, в горах оно несколько меньше, что связано с ухудшением климатических условий. От равнины к горам происхо-

дило увеличение доли участия видов в трех ведущих семействах (37.2, 39.3 и 45.3 % в равнинном, предгорном и горном районах соответственно), т.е. отмечена та же закономерность, что и при продвижении с юга на север. Анализ распределения видов агарикоидных базидиомицетов различных ландшафтных районов заповедника по эколого-трофическим группам показал, что по типу питания на всех исследованных территориях преобладали микоризообразователи. От равнины к горам наблюдали постепенное уменьшение их доли (с 46.2 до 41.5 %), что, возможно, связано с преобладанием в горном районе лесов с доминированием высокотравья и папоротников. Травяной покров сдерживает развитие плодовых тел микоризообразователей. Доля участия в биоте ксилотрофов, наоборот, увеличивалась от равнины к горам (с 16.9-19.8 до 20.8 %), что связано с обильными осадками на западном макросклоне Северного Урала и наличием большого количества валежа. Число подстилочных сапротрофов примерно одинаково во всех районах. Остальные трофические группы представлены не-



М. Паламарчук

большим числом видов, но и для них отмечены особенности распределения по районам. Так, от равнины к горам уменьшалась доля (с 13.3 до 6.6 %) гумусовых сапротрофов и увеличивалась доля (с 3.6 до 10.9 %) бриотрофов. Подобную закономерность наблюдали и при движении с юга на север.

Основные публикации по теме проекта Паламарчук М.А. Агарикоидные базидиомицеты бассейна верхнего течения реки Илыч // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 125-128.

Паламарчук М.А. Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника и прилегающей территории. III. Горный район // Микология и фитопатология, 2011. Т. 45, вып. 5. С. 40-49.

Результаты обсуждены XVI всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2009), V международной конференции «Изучение грибов в биогеоценозах» (Пермь, 2009) и опубликованы в их материалах.

Паламарчук Марина Анатольевна, ответственный исполнитель – н.с. лаборатории геоботаники и сравнительной флористики отдела флоры и растительности Севера. Область научных интересов: *агариковые (шляпочные) грибы Республики Коми, разнообразие, география, экология*. E-mail: palamarchuk@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор более 40 опубликованных работ, в том числе пяти статей в рецензируемых журналах, трех монографий и Красной книги Республики Коми.

СООБЩЕСТВО ВОДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В МАЛЫХ ВОДОЕМАХ БАСЕЙНА РЕКИ ВЫЧЕГДА (СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ) В УСЛОВИЯХ ДОЛГОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Цель и задачи проекта – исследование структуры, разнообразия и распределения водных организмов в малых водотоках и водоемах среднетаежной зоны; выявление факторов, влияющих на формирование сообщества малых водных экосистем; оценка экологического состояния малых водоемов в условиях длительного изменения среды как природного, так и антропогенного происхождения.



М. Батурина

Полученные результаты расширяют представление о биоразнообразии фауны региона, дают информацию о влиянии на структурно-функциональные характеристики сообществ факторов среды. Сведения о распределении и развитии планктонных и бентосных организмов в малых водоемах различного типа, в том числе и при наличии антропогенного воздействия, могут использоваться при проведении гидробиологических исследований, в том числе и мониторинга. Сделаны следующие выводы:

- в малых водоемах различного типа таежной зоны северо-востока европейской России развива-

ется богатая по количественным характеристикам и разнообразию групп фауна;

- распределения зообентоса и зоопланктона по продольному профилю реки, не подверженной антропогенному прессу, указывает на то, что сообщества беспозвоночных образуют континуум, а различия в составе и количественных показателях развития определяются местными условиями: чередованием элементов русла – плесов и перекатов, извилистостью русла, подвижностью грунтовых наносов и влиянием притоков. Антропогенное влияние на экосистему водотока приводит к упрощению его структуры. Изменения в экосистемах озер также вызваны усиливающимся эвтрофированием вследствие нарушений водопользования.

Для выявления реакции сообществ на современное потепление климата необходимы данные длительного мониторинга, которые позволили бы абстрагироваться от короткопериодных колебаний температуры. На сегодняшний день нельзя однозначно выявить зависимость формирования биоты малых

Батурина Мария Александровна, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. лаборатории ихтиологии и гидробиологии отдела экологии животных Института биологии Коми НЦ УрО РАН, доцент кафедры экологии Института естественных наук Сыктывкарского государственного университета. Читает курсы лекций «Водные экосистемы Севера» и «Местная фауна. Водные организмы». Область научных интересов: *водные экосистемы, зообентос, фауна малоцетинковых червей*. E-mail: baturina@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 24 публикаций, в том числе по три статьи в рецензируемых журналах и международных изданиях.

рек от климатических изменений, но можно говорить о различиях в погодных условиях, которые влияют на межгодовую динамику развития зообентоса рек;

– численность и биомасса гидробионтов в летний период в малых водотоках колеблется в больших пределах. Доминирующими группами в бентосе являются личинки хирономид, в планктоне – копеподы;

– большинство исследованных малых притоков Вычегды на сегодняшний день находятся в удовлетворительном состоянии. Опасения вызывают экосистемы рек и озер, расположенных в зоне активной хозяйственной деятельности человека.

Основные публикации по теме проекта

(Батурина М.А.) Baturina M. Distribution and diversity of aquatic Oligochaeta in small streams of the middle taiga // *Turkish J. Zool.*, 2012. Vol. 35, № 3. P. 75-84.

Кононова О.Н. Трофическая структура зоопланктона малых пойменных озер бассейна р. Вычегда // *Изв. Коми НЦ УрО РАН*, 2010. № 3. С. 32-36.

Результаты обсуждены на всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2010, 2011); международной научной конференции «Проблемы экологии. Чтения им. проф. М.М. Кожова» (Иркутск, 2010); всероссийских научных конференциях с международным участием «Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере» (Сыктывкар, 2009), «Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем» и школе-семинаре молодых ученых по изучению хирономид (Тольятти, 2011); XI International symposium on Aquatic Oligochaeta (Alanya, Turkiye, 2009), XIV International Meiofauna conference (Ghent, Belgium, 2010) и опубликованы в их материалах.



О. Кононова

Участники проекта: О.Н. Кононова.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЗОФАУНЫ ПО ГРАДИЕНТУ ВЛАЖНОСТИ В СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Цель данного проекта состояла в выявлении закономерностей формирования и распределения мезофауны по градиенту влажности и сосновых лесах Республики Коми. Для этого были заложены экологические профили с учетом градиента влажности. Первый профиль представлен ельниками черничного, чернично-зеленомошного и сфагнового типов, второй – сосняками лишайникового, зеленомошно-лишайникового и сфагнового типов.

Установлено, что самые разнообразные сообщества крупных почвенных беспозвоночных формируются в среднетаежных хвойных лесах по среднему градиенту увлажнения. Комплексы беспозвоночных в еловых лесах черничного и чернично-зеленомошного типов характеризуются высоким видовым разнообразием и относительно равномерным пространственным распределением по сравнению с аналогичным сообществом в ельнике сфагновом. В сосняке зеленомошно-лишайниковом отмечены высокие видовое богатство и численность мезофауны, закономерно снижающиеся в лесах лишайникового и сфагнового типов. Численность и уловистость мезофауны в хвойных лесах имеют выраженную сезонную динамику, которая в большей степени лимитируется абиотическими факторами. Важнейшими из них в условиях северных широт являются влажность и температура окружающей среды. В еловых и сосновых лесах с увеличением влажности подстилки наблюдается увеличение доли пауков в составе мезофауны и снижение разнообразия и чис-



Т. Конакова

ленности жужелиц. Эта тенденция характерна для населения жужелиц не только в хвойных, но и лиственных лесах Республики Коми. Стафилины не проявляют какой-либо четкой зависимости от температуры и влажности подстилки.

Анализ экологической и трофической структуры населения хвойных лесов показал преобладание хищных видов лесной группы. В целом, структура населения почвенных беспозвоночных в экологическом ряду еловых и сосновых лесов аналогична таковой в среднетаежных лесах.

Основные публикации по теме проекта

Конакова Т.Н., Колесникова А.А. Формирование и распределение почвенной мезофауны по градиенту влажности в сосновых лесах Республики Коми // *Изв. Самарского НЦ РАН*, 2011. Т. 13, № 1 (4). С. 1001-1004.

Конакова Т.Н., Колесникова А.А. Формирование и распределение группировок Carabidae и Staphylinidae по градиенту влажности в еловых лесах Республики Коми // *Изв. Пензенского пед. гос. ун-та*, 2011. № 25. С. 346-352.

Результаты доложены на XVII и XVIII всероссийских молодежных конференциях «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2010 и 2011), международной научной конференции «Фундаментальные проблемы энтомологии в XXI веке» (С.-Петербург, 2011), второй полевой школе по почвенной зоологии и экологии для молодых ученых (Пенза, 2011) и опубликованы в их материалах.

Конакова Татьяна Николаевна, ответственный исполнитель – к.б.н., м.н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных отдела экологии животных. Область научных интересов: фауна и экология жужелиц, антропогенное воздействие на их сообщества. E-mail: konakova@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор более 40 публикаций, в том числе девяти статей в рецензируемых журналах.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В СИСТЕМЕ ПОЧВА–РАСТЕНИЯ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ БЕНЗ[А]ПИРЕНОМ

Идентифицированы в системе почва–растение 13 полициклических ароматических углеводородов (ПАУ): нафталин, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бенз[а]антрацен, хризен, бенз[б]флуорантен, бенз[к]флуорантен, бенз[а]пирен, дибенз[а, h]антрацен, бенз[ghi]перилен, индено[1,2,3-cd]пирен. Обнаружен эффект селективного образования ПАУ в почвах, дифференцированный относительно доз бенз[а]пирена: при внесении 10-20 нг/г бенз[а]пирена в почву образуются в основном легкие 3,4-ядерные полиарены, представленные преимущественно хризенем (95 %), при дозах 30-40 нг/г – тяжелые 5,6-ядерные ПАУ, в составе которых преобладает бенз[б]флуорантен (60 %).

При внесении бенз[а]пирена в почву в дозах 10-20 нг/г продукты его метаболизма оказывают на *Tradescantia* (clon 02) ауксиновое действие, что выражается в росте биомассы корней и увеличении частоты появления гигантских клеток у растения. Дозы 30-40 нг/г бенз[а]пирена приводят к ингибированию этих процессов. Установлено, что бенз[а]пирен оказывает генотоксическое действие на *Tradescantia* (clon 02) во всем исследованном диапазоне внесенных доз, которое выражается в увеличении частоты розовых и белых мутантных событий, угнетении клеточного деления и морфологических аномалий в волосках тычиночных нитей. На морфологическом уровне адаптация растений к высоким дозам бенз[а]пирена не наблюдается – частота проявления морфологических отклонений цветков и тычинок закономерно возрастает с повышением доз бенз[а]пирена в почве. Адаптация начинает проявляться на физиологическом и особенно на гене-



Е. Яковлева

тическом уровнях, что выражается в нелинейном изменении частоты проявления угнетений клеточного деления и мутантных событий. Бенз[а]пирен, внесенный в почву, снижает численность почвенных микроорганизмов. Наиболее резистентны к воздействию бенз[а]пирена микроорганизмы, использующие минеральные формы азота. Внесение в почву бенз[а]пирена приводит к резкому снижению видового разнообразия и исчезновению доминирующих и часто встречающихся в контрольной почве видов микромицетов. При высоких дозах бенз[а]пирена (30-40 нг/г) появляются нехарактерные для данной почвы виды, доминантами становятся *Paecilomyces lilacinus* и *Fusarium moniliforme*.

Основные публикации по теме проекта (Яковлева Е.В.) Генотоксические эффекты в растениях *Tradescantia* (clon 02), индуцированные бенз[а]пиреном / Е.В. Яковлева, В.А. Безносиков, Б.М. Кондратенко и др. // Сиб. экол. журн., 2011. № 6. С. 805-812.

Результаты обсуждены на XV молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2008), III международной научной конференции «Современные проблемы загрязнения почв» (Москва, 2010) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Д.А. Габов.



Д. Габов

Яковлева Евгения Вячеславовна, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. экоаналитической лаборатории. Область научных интересов: *экология, аналитическая химия*. E-mail: kaleeva@ib.komisc.ru. Автор и соавтор 29 научных работ, в том числе 11 статей в рецензируемых журналах.

2011

АГАРИКОИДНЫЕ БАЗИДИОМИЦЕТЫ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ И ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКЕ ТЕРРИТОРИЙ

Цель работы – выполнение инвентаризации видового разнообразия агарикоидных базидиомицетов г. Сыктывкар и его окрестностей (Сысольский и Сыктывдинский районы Республики Коми). Основным материалом послужили сборы и наблюдения, проведенные в вегетационный период 2011 гг., – более 300 образцов плодовых тел, которые пополнили фонды гербария Института биологии Коми



Д. Кириллов

НЦ УрО РАН (SYKO). Выявлен 181 вид агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 57 родам, 20 семействам и пяти порядкам, в том числе 27 видов впервые отмечены для Республики Коми.

Исследованы следующие типы местообитаний: леса в окрестностях города, подвергающиеся рекреационной нагрузке, и городские территории (парки, скверы, обочины дорог). В лесах в окрестностях г. Сык-

Кириллов Дмитрий Валерьевич, руководитель проекта – к.б.н., н.с. лаборатории компьютерных технологий и моделирования. Область научных интересов: *микология, экология, исследование видового разнообразия макромицетов в экосистемах северо-востока европейской части России, оценка продуктивности макроскопических грибов в таежных биоценозах*. E-mail: kirdimka@mail.ru.

Автор и соавтор 45 научных публикаций, в том числе 10 статей в рецензируемых журналах.

тивкар выявлен 141 вид агарикоидных базидиомицетов. Ведущие семейства – Russulaceae (33 вида), Tricholomataceae (40), Boletaceae (14), Cortinariaceae (15), Amanitaceae (7), ведущие роды – Russula (19 видов), Lactarius (14), Tricholoma (12), Мусена (10), Amanita (7). В основном это обычные широко распространенные виды таежных лесов. По трофической приуроченности преобладают микоризообразователи (89 видов; 59.7 % общего видового разнообразия лесных местообитаний), ксилотрофы (29; 19.5) и подстилочные сапротрофы (15; 10.1), что характерно для таежных лесов.

Выявлено в рудеральных местообитаниях, скверах города и вдоль дорог 46 видов агарикоидных базидиомицетов. Это представители семейств Tricholomataceae (13 видов), Agaricaceae (7), Coprinaceae (6) и Volbitiaceae (4). По трофической приуроченности среди них преобладают гумусовые сапротрофы (26 видов, 54.2 % общего видового разнообразия, выявленного в данном типе местообитаний), ксилотрофы (13; 27.1) и микоризообразователи (9; 18.7). Высокая доля гумусовых сапротрофов характерна для урбанизированных территорий. Первыми в конце мая – начале июня в скверах города появляются плодовые тела *Calocybe gambosa*, *Agrocybe praecox* и видов рода *Copocybe*. В июле-августе вдоль дорог довольно часто можно встретить типичные виды на-

рушенных территорий – *Inocybe dulcamara*, *Lacrymaria lacrymabunda*, *Clitocybe subsinopica* и др. Из съедобных и хорошо известных грибов в скверах города встречаются *Leccinum scabrum* и виды рода *Russula*. С июля до первых заморозков на газонах города и вдоль дорог можно встретить большие группы плодовых тел *Coprinus comatus*.

Таким образом, получены первые сведения об агарикоидных грибах на антропогенно нарушенных территориях Республики Коми. Леса в окрестностях г. Сыктывкар испытывают рекреационную нагрузку, о чем свидетельствует большое разнообразие представителей рода *Russula*. В скверах города наблюдается преобладание гумусовых сапротрофов, что характерно для городских микобиот.

Результаты обсуждены на XVIII всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2011) и опубликованы в ее материалах.

Участники проекта: М.А. Паламарчук.



М. Паламарчук

ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ (COLLEMBOLA) ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Цель проекта – определить видовой состав и особенности таксономической структуры коллембол, выявить их группировки в орнитогенных субстратах, установить места гнездования колониальных птиц и дать оценку влияния разных типов колоний (моновидовые и поливидовые колонии) на структуру населения коллембол побережья Баренцева моря (Малоземельская тундра в районе Колоколкиной и Коровинской губ, в устье р. Вельт).

Зарегистрировано 47 видов коллембол, относящихся к девяти семействам. Выявлен новый для науки вид *Pachyotoma sp. nov.*, ранее зарегистрированный нами (2002 г.) для горных тундр Урала. Наибольшее число видов (32) отмечено в биогеоценозах мыса Колоколкинский Нос. В фауне района исследования как и в целом в фауне северных регионов наиболее богаты видами ведущие семейства: Isotomidae (18 видов), Onychiuridae (11), Neanuridae (7) и Hypogastruridae (5). На их долю приходится около 87 % видового богатства группы. В Малоземельской тундре отмечены арктические виды: *Oligaphorura ursi*, *Ceratophysella longidens*, *Folsomia bisetosa*, *Desoria tchernovi*, *Folsomia longidens* и *Hypogastrura viatica*. Практически на всех участках преобладают широко распространенные *Folsomia quadrioculata*, в северных типичных тундрах – *Deuterophorura va-*



А. Таскаева

riabilis. В почве в местах гнездования полярной крачки и западносибирской чайки формируются сообщества коллембол, характерные для восточноевропейских тундр с преобладанием бореальных видов и имеющих в основном голарктическое и палеарктическое распространение. Тип колонии (смешанная или моновидовая) не оказывает никакого влияния на таксоцен ногохвосток. Есть виды, зарегистрированные только в орнитогенных субстратах – *Proisotoma minima*, *Ceratophysella palustris*, *C. longispina*, *Deuterophorura variabilis*, *Folsomia longidens*. По первым данным, для фауны коллембол побережья Баренцева моря характерна обедненность таксономического разнообразия по сравнению с соседними территориями.

Основные публикации по теме проекта

(Долгин М.М.) Животный мир Республики Коми: Паукообразные и насекомые / М.М. Долгин, А.Н. Зиновьева, ..., А.А. Таскаева и др. Сыктывкар, 2011. 252 с.

Результаты обсуждены на XVIII всероссийской молодежной



Г. Накул

Таскаева Анастасия Анатольевна, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. лаборатории экологии наземных и почвенных беспозвоночных отдела экологии животных. Область научных интересов: фауна и экология коллембол. E-mail: taskaeva@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 60 научных работ, в том числе 13 статей в рецензируемых журналах и пяти в международных изданиях, семи монографий.

научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2011), XVI всероссийском совещании «Проблемы почвенной зоологии» (Москва–Ростов-на-Дону, 2011), XIII Nordic

soil zoology and PhD course (Lammi, Finland, 2011) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Г.Л. Накул.

МОЛЕКУЛЯРНО-ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ИЗУЧЕНИИ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ САПОНИНОВ И ЭКДИСТЕРОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Цель работы – установление закономерностей распространения экдистероидов сем. Caryophyllaceae, Asteraceae и сапонинов сем. Fabaceae с использованием молекулярно-филогенетического анализа, основанного на сравнении сегментов нуклеотидных последовательностей ядерных рРНК.

Проведен анализ нуклеотидных последовательностей внутренних транскрибируемых спейсеров (ITS1 и ITS2) и гена 5,8S рРНК видов сем. Caryophyllaceae Juss. (28 видов), Asteraceae Dumort (30) и Fabaceae Lindl (50) флоры европейского северо-востока России. Реконструирована молекулярная филогения каждого из исследуемых семейств. Изучено с использованием молекулярно-филогенетического и хемотаксономического подходов распределение стероидных и тритерпеновых гликозидов в сем. Fabaceae, экдистероидов в сем. Asteraceae и Caryophyllaceae. Установлено, что большинство видов сем. Fabaceae содер-



Д. Шадрин



Я. Пылина



Ю. Друзь

жат тритерпеновые гликозиды. Выявлено для представителей сем. Asteraceae, что виды с высоким содержанием экдистероидов образуют кладу, включающую в себя филогенетически близкие рода Rhaponticum, Serratula, Acroptilon, Amberboa и некоторых представителей рода Centaurea. Показано для представителей сем. Caryophyllaceae, что экдистероидсодержащие виды рода Silene образуют отдельную группу от других представителей трибы Lychnideae, не содержащих экдистероиды.

Результаты обсуждены на XVIII и XIX всероссийских молодежных научных конференциях «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2011 и 2012), II (X) международной ботанической конференции молодых ученых (С.-Петербург, 2012)

и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Я.И. Пылина, Ю.И. Друзь.

Шадрин Дмитрий Михайлович, руководитель проекта – к.б.н., м.н.с. лаборатории биохимии и биотехнологии. E-mail: shdima@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 25 научных работ, в том числе пяти статей в рецензируемых журналах и международных изданиях.

РОЛЬ МОБИЛЬНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ РАДИОУСТОЙЧИВОСТИ ДРОЗОФИЛЫ

Дана оценка эффектов низкоинтенсивного гамма-излучения у линий дикого типа дрозофил, различающихся содержанием в генотипе мобильных генетических элементов (*I*, *P*, *Vari1*, *hobo*). Исследование проведено на генетически гомогенных выборках, полученных в результате тесного инбридинга (от одной пары родителей) на протяжении четырех поколений. Выявлены особенности проявления ответных реакций на действие радиации низкой интенсивности у исследуемых генотипов.

Установлена значительная генетическая вариабельность радиационно-индуцированного уровня по-



Е. Юшкова

вреждений ДНК у линий дикого типа дрозофилы, что может обуславливать их дифференциальную жизнеспособность.

Основные публикации по теме проекта Юшкова Е.А., Зайнуллин В.Г., Старцева О.А. Оценка эффектов действия гамма-излучения в малых дозах у мутантов по репарации и мейотической рекомбинации *Drosophila melanogaster* // Радиационная биология. Радиоэкол., 2011. Т. 51, № 6. С. 1-7.

Юшкова Е.А., Зайнуллин В.Г. Оценка радиационно-индуцированного уровня транспозиций Р-элементов в экспериментальных популяциях и лабораторных линиях *Drosophila melanogaster* // Генетика, 2012. Т. 48, № 4. С. 473-476.

Юшкова Елена Александровна, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. лаборатории радиационной генетики и экотоксикологии отдела радиозоологии, старший преподаватель кафедры экологии Института естественных наук Сыктывкарского государственного университета. Читает курс лекций «Радиационная экология». Область научных интересов: *эффекты малых доз ионизирующей радиации, роль мобильных генетических элементов в процессах адаптации и эволюции*. Лауреат премии правительства Республики Коми для молодых ученых в области фундаментальных научных исследований. E-mail: ushkova@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор более 60 научных работ, в том числе шести статей в рецензируемой печати.

Результаты обсуждены на XVIII всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2011), XIV международном совещании и VII школе эволюционной физиологии, посвященных памяти академика Л.А. Орбели (С.-Петербург, 2011), IV международной научной конференции «Физические методы в экологии, биологии и медицине» (Львов, Украина, 2011), VII всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Тобольск научный – 2011 (Тобольск, 2011), меж-

дународной конференции «Проблемы популяционной и общей генетики» (Москва, 2011), всероссийской научно-практической конференции «Биологический мониторинг природно-техногенных систем» (Киров, 2011) и опубликованы в их материалах.



О. Старцева

Участники проекта: О.А. Старцева.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ОРДИНАЦИИ, КЛАСТЕРИЗАЦИИ И ТЕОРИИ ГРАФОВ

Цель работы – создать программно-аналитический модуль, предназначенный для полуавтоматической обработки ботанических и экологических данных, обладающий простым и интуитивно понятным интерфейсом и включающий в себя широкий спектр различных способов анализа данных и их визуального представления.



А. Новаковский

Разработанный программный продукт GRAPHS* является надстройкой над Microsoft Excel и обладает простым и понятным интерфейсом пользователя. Тесная интеграция с Excel фактически снимает вопрос о совместимости данных и их подготовки для анализа, поскольку чаще всего именно в этом формате хранят большинство научных данных (по крайней мере, в геоботанике). Если же используют другие средства хранения данных, то практически наверняка в них предусмотрены механизмы экспорта данных в формат Excel. Кроме того, Excel удобен с точки зрения программирования, поскольку он обладает достаточно гибким средством программирования – VBA, позволяющим встраивать элементы, реализующие дополнительные функциональные возможности, связанные с обработкой информации и ее визуальным представлением. Для отображения и редактирования графиков была разработана компонента «редактор графов», которая включает в себя следующие возможности: отображение и редактирование графов; добавление вершин и ребер, их удаление, изменение параметров элементов (подписей к вершинам, коэффициентов, размеров, цветов, стилей и толщин ребер). Предусмотрено представление гра-

фа в виде таблицы сходства, сохранение в графическом формате WMF, печать, работа с буфером обмена, поиск вершин графа, имеющих определенное название, запуск различных алгоритмов анализа данных. В рамках данного гранта нами были реализованы возможности иерархического кластерного и ординационного анализа.

Результаты работы алгоритмов иерархического кластерного анализа можно представить в графическом виде с использованием так называемых «дендрограмм», которые

показывают взаимное расположение между исследуемыми объектами и позволяют формировать группы объектов, наиболее сходных между собой, которые в свою очередь можно использовать для самых различных целей, начиная от классификации растительности и заканчивая выделением сопряженных между собой видов групп. Отметим, что реализованное нами графическое представление дендрограмм не является общепринятым (обычно используют прямоугольники различной высоты, а не треугольники, как в нашем случае). Представление дендрограмм в виде треугольников связана с техническими особенностями модуля, поскольку для их отображения мы использовали «редактор графов», а дендрограммы представляли в виде специализированных графов.

Другим подходом для анализа данных является применение различных методов ординационного анализа. На сегодняшний день в модуле GRAPHS реализовано три алгоритма ординации: ординация методом главных компонент – PCA (principal component analysis), анализ соответствий – CA (correspon-

Новаковский Александр Борисович, руководитель проекта – к.б.н., н.с. лаборатории компьютерных технологий и моделирования отдела флоры и растительности Севера. Область научных интересов: *автоматизация обработки данных (со специализацией по геоботанике и экологии), статистический анализ и создание программных разработок и баз данных в различных научных и прикладных областях*. E-mail: novakovskiy@ib.komisc.ru.

Разработал модуль «GRAPHS», предназначенный для полуавтоматической классификации растительных сообществ на основе расчета коэффициентов сходства между геоботаническими описаниями и сопряженности видов растений и визуального представления полученных закономерностей с использованием теории графов. Получил свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам РФ о регистрации программы для ЭВМ «GRAPHS» (№ 2004612229). Заключил более 15 договоров о совместной научно-исследовательской деятельности, на использование модуля «GRAPHS» с различными организациями. Читает лекционный курс «Статистические методы в экологии». Участвовал более чем в 30 российских и международных конференциях и V всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи «НТТМ-2005» на ВВЦ (Москва). Отмечен дипломом победителя Коми республиканского конкурса «Золотой Меркурий – 2009» в номинации «лидер компьютерных технологий».

Автор и соавтор 50 научных работ, включая шесть статей в рецензируемых журналах и международном издании, монографии и главы в учебнике «Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки».

* Более подробно с разработанным модулем можно ознакомиться в сети Интернет на сайте <http://www.m-graphs.com>.

dance analysis) и метод неметрического многомерного шкалирования – NMS (nonmetric multidimensional scaling). Результатом ординации является графическое представление, на котором отображаются точки, соответствующие рассматриваемым объектам (в нашем случае это описания растительности и/или виды), координатами точек являются рассчитанные методами ординации значения (первые две оси ординации). Такой подход позволяет наглядно представить взаимное расположение анализируемых объектов.

Таким образом, созданный нами программный модуль GRAPHS позволяет решать поставленные задачи при анализе данных, графическом и табличном представлении результатов. Модуль не требует специальной подготовки данных и работает со стандартными Excel-файлами. Интерфейс максимально упрощен, чтобы любой заинтересованный человек, даже далекий от компьютерной техники, смог быстро и эффективно пользоваться программным продуктом практически без обучения.

Основные публикации по теме проекта

Новаковский А.Б. Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных // Растительность России, 2006. № 9. С. 86-96.

Заугольнова Л.Б., Браславская Т.Ю. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. М., 2010. 383 с. – (Новаковский А.Б. Современные программные средства для анализа геоботанических данных. – С. 158-172).

Новаковская И.В., Новаковский А.Б. Использование современных методов математической обработки данных в альгологических исследованиях (на примере анализа альгогруппировок еловых лесов) // Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге. Екатеринбург, 2011. С. 186-192.

Результаты обсуждены на II всероссийской научно-практической конференции «Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге» (Сыктывкар, 2009), III International statistical ecology conference (Oslo, Norway, 2012), Arctic science summit week (Krakow, Poland, 2013) и опубликованы в их материалах.

2012

**ЭМИССИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
В ЭКОСИСТЕМЕ МЕЗО-ОЛИГОТРОФНОГО БОЛОТА СРЕДНЕЙ ТАЙГИ**

Впервые дана оценка сезонной динамики потоков диоксида углерода в приземном слое атмосферы на мезо-олиготрофном болоте средней тайги в европейской части России. В период вегетации преобладание стока CO₂ из атмосферы в болотную экосистему было сопряжено с развитием растений, его максимум отмечен в первой декаде июля. Эмиссионные потоки диоксида углерода с поверхности болота превышали его поглощение растениями весной и осенью и не прекращались с установлением снежного покрова.

Установлено, что осенью, зимой и ранней весной в течение суток в болотной экосистеме величина NEE составляет 1.04-1.1 г м⁻²сут⁻¹. Переключение с эмиссии на сток в болотной экосистеме наблюдается в мае с началом вегетационного периода. В этом месяце величина стока составляла -0.4 г м⁻²сут⁻¹, в июне возрастала до -3.9 г м⁻²сут⁻¹. Максимальные величины стока (-6.3 и -6.1 г м⁻²сут⁻¹) наблюдали в июле и августе соответственно в период наибольшего развития зеленой массы растений. Осенний переход болота от стока к выделению CO₂ совпадает с началом отмирания травянистых растений, опада листьев у кустарничков. В сентябре NEE за сутки был с положительным знаком (2.7 г м⁻²). В октябре эмиссия CO₂ - 1.09 г м⁻²сут⁻¹. С установлением снежного покрова эмиссионный процесс в экосистеме болота не прекращался и в течение зимы не превышал 1.1 г м⁻²сут⁻¹.



О. Михайлов

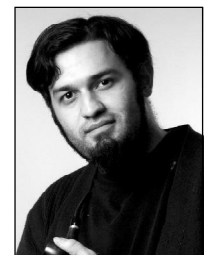
Проведен корреляционный анализ влияния основных метеорологических факторов на вертикальные потоки CO₂. Зависимость NEE и P^{gross} от интенсивности ФАР в течение суток более выражена летом и осенью, весной она ослабевает, что может быть связано с ослабленным функциональным состоянием листьев кустарничков и мхов после зимы. С увеличением температуры поверхности почвы летом возрастает R_{eco}. Величина суточного баланса вертикальных потоков CO₂ на болоте поздней осенью и ранней весной определяется интенсивностью дыхания экосистемы.

Основные публикации по теме проекта

(Михайлов О.А.) Суточная динамика потоков CO₂ в экосистеме верхового болота средней тайги в период отсутствия активной вегетации растений / О.А. Михайлов, С.В. Загирова, ..., М.Н. Мигловец (статья на рецензии в редакции журнала «Изв. Коми НЦ УрО РАН»).

Результаты обсуждены на XIV International peat congress (Stockholm, Sweden, 2012) и XX всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии» (Сыктывкар, 2013) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: М.Н. Мигловец.



М. Мигловец

Михайлов Олег Алексеевич, ответственный исполнитель – к.б.н., и.о. м.н.с. отдела лесобиологических проблем Севера. Область научных интересов: экология болот, CO₂-газообмен в болотных экосистемах, изменение климата. E-mail: mikhaylov@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 15 научных работ, в том числе двух статей в рецензируемых журналах.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И АСПИРАНТОВ УРО РАН

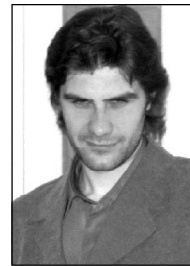
2010

РАЗРАБОТКА ПОЛИФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛАЗ, ГЕМИЦЕЛЛЮЛАЗ, АМИЛАЗ И ПРОТЕИНАЗ ДЛЯ БИОКОНВЕРСИИ ТРУДНОУСВОЯЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ КОРМОВ МОНОГАСТРИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Цель проекта – создание мультиэнзимных композиций для обработки трудноусвояемых компонентов кормов моногастричных животных, а также оптимизация технологии их применения.

Разработаны и оптимизированы две мультиэнзимные композиции на основе ячменного солода, отечественных ферментных препаратов Целлюлюкс-Ф, Глюкаваморин Г3х целлюлолитического и амилолитического дей-

ствия и импортного ферментного препарата пектолитического действия RopolzymeVP. По сравнению с импортными аналогами разработанные композиции позволяют повысить ценность трудноусвояемых кормов моногастричных животных на основе пшеницы, овса, соевого и подсолнечного шрота, пшеничных отрубей за



Д. Тарабукин

счет более интенсивного ферментативного воздействия на полисахаридные компоненты при сопоставимой цене за препараты.

Разработанные полиферментные препараты могут применяться непосредственно в рационах животных или по разработанной технологии (рис. 1) до желудочной предобработки компонентов кормов.

2012

МАКРОКОМПЛЕКСЫ НА ОСНОВЕ БИОПОЛИМЕРОВ В КАЧЕСТВЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цель проекта – создание биодegradуемых транспортных комплексов на основе полисахаридов, а также выявление взаимосвязей между их структурой и динамикой высвобождения транспортируемых биологически активных веществ в условиях in vitro пищеварения.

Предложена капсула, представляющая собой макрокомплекс слоев хитозана и крахмала, а также их производных (рис. 2). Пролонгированное высвобождение лекарственных средств (ЛС) достигается за счет особой конструкции капсулы, а регуляция скорости высвобождения – за счет направленной химической модификации мономерных звеньев полимерной матрицы. Предлагаемый макрокомплекс в виде капсулы может быть использован при производстве матриц или наполнителей для лекарств с пролонгированным высвобождением. Разработка относится к области медицины и может быть в перспективе использована при производстве пролонгирован-

ных форм ЛС анаболического и противовоспалительного действия.

Основные публикации по теме проектов

Тарабукин Д.В., Донцов А.Г. Биотехнология получения углеводно-белковой основы кормов для птицеводства с повышенной питательной ценностью // *Естественные и технические науки*, 2009. № 3. С. 148-151.

Тарабукин Д.В., Донцов А.Г. Макрокомпонентная кормосмесь и способ ее приготовления // *Каталог XIII Московского международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед»*. М., 2010. Т. II. С. 15.

Патент Российской Федерации, № 2367194, МПК А23К 1/00. Способ приго-

Тарабукин Дмитрий Валерьянович, ответственный исполнитель – к.б.н., н.с. лаборатории биохимии и биотехнологии. Область научных интересов: *энзимология, биохимия, биоконверсия природных полимеров, применение микроорганизмов*. E-mail: dvtarabukin@ib.komisc.ru.

Автор и соавтор 18 научных работ, в том числе восьми статей в рецензируемых журналах и трех патентов.



Рис. 1. Технология более рационального применения полиферментных препаратов гидролаз.

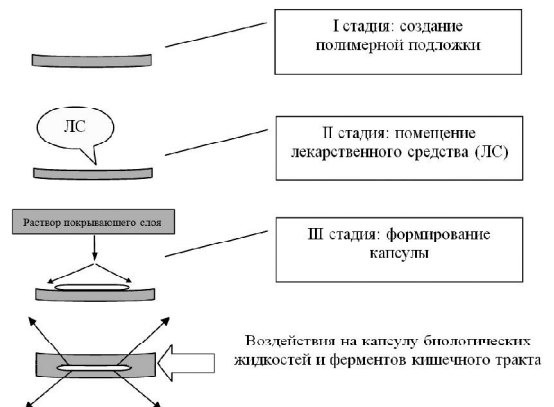


Рис. 2. Стадии создания капсулы пролонгированного действия.

товления макрокомпонентной смеси для комбикормов / Д.В. Тарабукин, А.Г. Донцов; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2008112445/13; заявл. 31.03.2008; опубл. 20.09.2009. Бюл. № 26.

Патент Российской Федерации, № 2368234, МПК А23К 1/00. Макро-

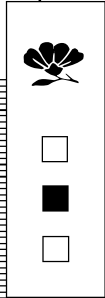
компонентная смесь для комбикормов / Д.В. Тарабукин, А.Г. Донцов; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2008112443/13; заявл. 31.03.2008; опубл. 27.09.2009. Бюл. № 27.

Результаты представлены на Московском международном салоне

изобретений и инновационных технологий «Архимед» и отмечены золотой медалью (2010).

Участники проектов: М.А. Торлопов (Институт химии Коми НЦ УрО РАН).

ЮБИЛЕИ



В октябре ведущий научный сотрудник отдела экологии животных, доктор биологических наук **Виолетта Николаевна Шубина** отметила юбилейный день рождения.

После окончания средней школы и Пермского государственного университета В.Н. Шубина поступила в Коми Филиал АН СССР, где получила великолепную теоретическую подготовку и впитала обширные знания от таких известных биологов, как О.С. Зверева, Е.С. Кучина, Л.Н. Соловкина и др. Все последующие годы она трудилась в Институте биологии. Виолетта Николаевна стояла у истоков организации фундаментальных гидро-

биологических исследований континентальных водоемов, начатых Институтом биологии еще в 50-е годы XX столетия, в период становления Коми филиала АН СССР.

Виолетта Николаевна — известный ученый в области гидробиологии. Ее научные интересы связаны с решением фундаментальных проблем формирования, развития и эволюции фауны водных беспозвоночных животных европейского Северо-Востока. Она открыла и исследовала много удивительных фактов и явлений, где показала прекрасный и многообразный мир водных беспозвоночных, который включает широкий спектр видов, многие из которых ранее были неизвестны для Республики Коми. Благодаря и ее исследованиям мы обладаем знаниями о разнообразии донных водорослей, мохообразных и беспозвоночных, их экологическом и географическом статусе. В ходе многолетних гидробиологических исследований (1958-2012 гг.) лососевых рек Северного, Приполярного Урала и Тимана В.Н. Шубиной выявлено высокое видовое разнообразие доминирующего литореофильного комплекса — поденок, веснянок, ручейников и хирономид. На основе собственных оригинальных методических разработок дан эколого-географический анализ видового состава, сезонная и межгодовая динамика сообществ амфибиотических насекомых. Получены материалы по дрейфу донных беспозвоночных и использованию бентоса в пищу главными видами рыб исследованных рек: сиг, хариус и молодь семги. Показано влияние различных факторов природной среды на видовой состав, количественные характеристики, миграцию и распределение гидробионтов в водоемах Печорского бассейна. Установлена деградация и структурные перестройки исходного биоценоза лососевых рек при интенсивном промышленном освоении богатых минеральных и биологических ресурсов Урала и Тимана. В то же время показаны процессы восстановления сообществ донных беспозвоночных горных притоков Печоры в условиях прекращения техногенного загрязнения, их скорость и динамика, которые зависят от эффективности инженерных экологических решений.

Результаты научной деятельности В.Н. Шубиной опубликованы в более чем 130 работах, в том числе десяти монографиях. Они представляют большой интерес для биологов, зоологов, гидробиологов, ихтиологов, экологов и используются не только в учебном процессе при чтении лекционных курсов по экологии водных организмов преподавателями и студентами высших учебных заведений, но и в практической работе специалистами организаций экологической и рыбохозяйственной направленности.

Виолетта Николаевна принимает большое участие в подготовке научных кадров для Республики Коми, успешно руководит аспирантскими работами в области экологии, под ее руководством защищена кандидатская диссертация, готовится к защите еще одна квалификационная работа.

За большой вклад в гидробиологические исследования на территории Республики Коми, многолетний добросовестный труд и успехи в научно-исследовательской работе В.Н. Шубина награждена медалью «Ветеран труда», Почетными грамотами Республики Коми, Президиумов УрО РАН и Коми НЦ УрО РАН, Института биологии Коми НЦ УрО РАН, Весоюзного гидробиологического общества АН СССР, Коми обкома профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений РСФСР., В 2008 г. ей присуждено почетное звание «Заслуженный работник Республики Коми», в 2012 г. — почетное звание «Ветеран Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук».

Дорогая Виолетта Николаевна! Сердечное Вам спасибо за Ваш многолетний самоотверженный труд. Коллектив Института биологии Коми НЦ УрО РАН, друзья и коллеги горячо поздравляют Вас с юбилейным днем рождения и от всей души желают Вам здоровья, счастья и благополучия, а также новых творческих успехов!



УНИЧТОЖЕНИЕ ЗАПАСОВ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БИОСИСТЕМ В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ В ПОСЕЛКЕ МИРНЫЙ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Мониторинг на репрезентативных участках территории санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и зоны защитных мероприятий (ЗЗМ) объекта уничтожения химического оружия (УХО) в пос. Мирный Кировской области являлся составной частью работы, связанной с обеспечением проведения государственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды при уничтожении химического оружия.

Дана комплексная оценка состояния природных сред и объектов с использованием информативных видов-биоиндикаторов (растения, грибы, лишайники, представители животного мира) и различных методов биологического мониторинга, выявлены некоторые отклонения в природном комплексе.

Установлено лишеноиндикационными методами и по комплексу показателей хвойных (сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris* L.), что атмосферный воздух в СЗЗ и ЗЗМ объекта достаточно чистый (II класс), а на удалении 1.0-1.5 км от источника воздействия – относительно чистый и загрязненный (III-IV класс).

Выявлено на основании анализа содержания общего фосфора в эпифитном лишайнике *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., что на всех участках мониторинга по сравнению с фоновым участком наблюдается повышенное содержание этого элемента. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. содержание общего фосфора в хвое сосны обыкновенной увеличилось. Стабильно высокое содержание общего фосфора проявляется на участках, расположенных на востоке и юго-западе СЗЗ.

Отмечено при гидробиологическом мониторинге поверхностных водных объектов (на примере р. Погиблица), что, судя по значениям биотического ин-



Т. Ашихмина

декса Вудивисса, вода на всех станциях является чистой (II класс качества), а индекс Балушкиной указывает на ее умеренную загрязненность, наиболее полно отражая изменения структурных характеристик зообентоса под влиянием антропогенного фактора. При оценке видовой разнообразия в реках Вятка и Погиблица самые низкие значения индекса Шеннона получены ниже коллектора сброса сточных вод. Это может свидетельствовать об упрощении структурной организации донных биоценозов исследуемой реки.

Выявлено, что на удалении не более 1.5 км от объекта УХО активность почвенных ферментов (каталаза и уреазы) варьирует по годам значительно, а при максимальной удаленности (фоновый участок) – активность каталазы по годам стабильна.

Показано, что компоненты лесных насаждений в фитоценозах СЗЗ и ЗЗМ объекта УХО имеют нормальное развитие, соответствующее конкретным лесорастительным условиям и возрастному состоянию древостоев, а их биологическое и санитарное состояние является хорошим. Выявлено ухудшение санитарного состояния сосны и ели (усыхание и опадение хвои, оголение части веток) только на двух участках, в обоих случаях оно связано с рубками.

Обнаружены тератоморфные (аномально развитые) пыльцевые зерна сосны обыкновенной на всех участках мониторинга в районе СЗЗ и ЗЗМ объекта УХО; наибольшая доля отклонений пыльцевых зерен зафиксирована на удалении 1.0-2.0 км от объекта. Показано увеличение доли abortивных пыльцевых зерен на всех участках мониторинга, в том числе фоновом, что может быть результатом неблагоприятных климатических условий в период микроспорагенеза. Выявлены изменения в пигментном ком-

Ашихмина Тамара Яковлевна, руководитель проекта – д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, заведующая лабораторией биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и Вятского государственного гуманитарного университета (ВятГУ). Научный руководитель двух аспирантур при ВятГУ по специальностям «геоэкология» и «экология» и двух магистратур по направлениям подготовки «экология и природопользование» и «химия окружающей среды». Под ее руководством защищены четыре кандидатских диссертации. Главный редактор научного журнала «Теоретическая и прикладная экология», член редколлегии журнала «Вестник Вятского государственного гуманитарного университета» и электронного журнала «Бутлеровские сообщения». Руководитель научной школы «Эколого-биологический мониторинг и сохранение биотического потенциала экосистем» ВятГУ, Регионального центра государственного экологического контроля и мониторинга объекта хранения и уничтожения химического оружия по Кировской области, проектов в рамках федеральных целевых программ «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России 2008-2013 гг.», «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности в 2008 г. и на период до 2015 г.» и «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации». Дважды лауреат премии Кировской области в области экологии и охраны природы, награждена юбилейной медалью «XX лет Федеральному управлению по безопасному хранению и уничтожению химического оружия» (2012 г.). E-mail: ecolab2@gmail.com.

Внесла весомый вклад в создание и развитие системы государственного экологического мониторинга объекта хранения и уничтожения химического оружия в Кировской области. Под ее руководством в рамках данной федеральной целевой программы выполнено 22 научно-исследовательских проекта, создана лаборатория биотестирования и биомониторинга. Разработанные ею методология и научно-методические подходы к организации системы комплексного экологического мониторинга реализуются на всех российских объектах, где проводится уничтожение химического оружия. Значителен ее вклад в создание и развитие системы экологического образования в учреждениях образования региона, в разработку и внедрение школьного экологического мониторинга. Научно-образовательный проект лаборатории биомониторинга «Вятка – территория экологии» под руководством Т.Я. Ашихминой получил диплом международного экологического конкурса «ЕвроРосс»: партнерство, опыт, инновации» и грант Европейского фонда экологических инициатив (European foundation for environmental initiatives; Poznan, Poland). Автор более 400 научных работ, в том числе 48 статей в рецензируемых журналах, патента, девяти монографий и 12 учебно-методических пособий.

Настоящая работа выполняется лабораторией биомониторинга ВятГУ и ИБ Коми НЦ УрО РАН с 1996 г.

плексе растений (содержании и соотношении пигментов), произрастающих вблизи объекта, наметились изменения в состоянии фотосинтетического аппарата. В листьях растений на фоновых участках состояние пигментного комплекса стабильно и изменений в пигментном фонде по годам не происходит.

Показано, что повреждаемость древесных растений вредителями и болезнями определяется, в большей степени, тремя факторами: проективным покрытием травяно-кустарничкового яруса, сомкнутостью крон и возрастом древостоев. Влияние антропогенных факторов, таких как рубка леса и рекреация, проявляется опосредованно, через изменения структуры фитоценозов.

Установлена таксономическая структура населения беспозвоночных луговых экосистем южной тайги. Изменения таксономической и трофической структуры энтомофауны в целом в СЗЗ и ЗЗМ объекта УХО не носят направленного характера и объясняются колебаниями природных абиотических факторов в районе исследований. В видовом составе позвоночных животных и плотности популяций видов, внесенных в программу экологического мониторинга территории СЗЗ и ЗЗМ объекта УХО (2007-2012 гг.), за все время наблюдений не выявлено значимых изменений.

Степень новизны полученных результатов

Впервые для территории СЗЗ и ЗЗМ объекта УХО разработана комплексная методика интегральной оценки экологического состояния природного комплекса с применением геоинформационных технологий и соответствующих технических решений. Создана электронная база данных о состоянии различных объектов и компонентов окружающей природной среды по результатам полевых исследований начиная с 2004 г.

Получены сведения о видовом составе и количественном развитии зообентоса водотоков и водоемов р. Вятка в районе объекта УХО. Дана оценка влияния промышленных и бытовых источников загрязнения на структуру зообентоса. Отмечено усиление процессов эвтрофикации в зоне влияния объекта УХО. Установлено, что наиболее устойчивыми к загрязнению являются аллювиальные почвы тяжелого гранулометрического состава, а наиболее уязвимыми – лесные подзолистые почвы легкого гранулометрического состава. Выявлено, что по мере приближения к объекту УХО в хвое сосны обыкновенной и эпифитном лишайнике *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. увеличивается содержание общего фосфора. Проведено ранжирование лесного покрова в СЗЗ объекта УХО по степени устойчивости к атмо-

сферному загрязнению в зависимости от типов лесов, получен новый картографический материал.

Основные публикации по теме проекта

(Ашихмина Т.Я.) Экологический контроль и мониторинг окружающей природной среды в районе объекта уничтожения химического оружия «Марадьковский» Кировской области / Т.Я. Ашихмина, С.А. Менялин, Ю.И. Мамаева, Е.А. Новикова, Г.Я. Кантор // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 1. С. 57-63.

Мамаева Ю.И., Ашихмина Т.Я. Изучение воздействия объекта хранения и уничтожения химического оружия «Марадьковский» Кировской области на природные воды в районе санитарно-защитной зоны и зоны защитных мероприятий // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 2. С. 37-45.

(Новикова Е.А.) Динамика информационного спроса населения Кировской области по проблемам уничтожения химического оружия / Е.А. Новикова, А.В. Лосева, П.А. Филёв, Т.Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 1. С. 97-100.

Новикова Е.А., Ашихмина Т.Я. Геоэкологическая оценка влияния строительства объекта уничтожения химического оружия на природный комплекс в районе его расположения // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 4. С. 26-31.

Новикова Е.А., Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я. Оценка состояния лесов санитарно-защитной зоны объекта хранения и уничтожения химического оружия по данным спутниковых наблюдений // Геодезия и аэрофотосъемка, 2010. № 2. С. 36-41.

Олькова А.С., Дабах Е.В. Оценка устойчивости почв и прогноз их состояния в районе уничтожения химического оружия // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 1. С. 73-77.

Материалы составили основу диссертационных работ Л.В. Кондаковой «Альго-цианобактериальная флора и особенности ее развития в антропогенно нарушенных почвах (на примере почв подзоны южной тайги европейской части России)» (Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Сыктывкар, 2012. 34 с.), Г.Я. Кантора «Разработка системы информационно-аналитического обеспечения системы комплексного экологического мониторинга в районе размещения объектов по хранению и уничтожению химического оружия» (Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2005. 22 с.), С.Ю. Огородниковой «Влияние фосфорорганических ксенобиотиков – метилфосфонатов на жизнедеятельность растений» (Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2004. 18 с.), Т.И. Кочуровой «Зообентос водоемов бассейна р. Вятка в условиях антропогенного влияния» (Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2008. 22 с.), А.С. Ольковой «Разработка технологии оптимизации геоэкологического мониторинга почв района расположения объекта уничтожения химического оружия (на примере объекта «Марадьковский» Кировской области)» (Автореф. дис. ... канд. техн. наук.



Е. Дабах



С. Огородникова



Г. Кантор



С. Пестов

М., 2009. 24 с.), Е.А. Новиковой «Геоэкологическая оценка динамики природно-техногенной системы района строительства и функционирования объекта уничтожения химического оружия» (Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Ростов-на-Дону, 2011. 24 с.) и С.А. Мальцевой «Обоснование методических подходов к выбору и использованию тест-объектов для биомониторинга загрязнения водных объектов соединениями мышьяка (на примере ОУХО «Мардыковский» Кировской области)» (Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ульяновск, 2012. 24 с.).

Результаты обсуждены на всероссийских научно-практических конференциях с международным участием «Современные проблемы биомониторинга и биоиндикации» и «Биологический мониторинг природно-техногенных систем» (Киров, 2010 и 2011), международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной (Киров, 2010), V международной научно-практической конференции «Мониторинг экологически опасных объектов и природных экосистем (Пенза, 2011), XIX межрегиональном семинаре по обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга на объектах

по уничтожению химического оружия (Киров, 2011), VII съезде Общества физиологов растений России «Физиология растений – фундаментальная основа экологии и инновационных биотехнологий» (Нижегород, 2011), всероссийской научно-практической конференции молодежи «Экология родного края: проблемы и пути их решения» (Киров, 2012), научно-практической конференции с международным участием «Адаптационные реакции живых систем на стрессорные воздействия» (Киров, 2012), VI научно-практической конференции Федерального управления по безопасному хранению и уничтожению химического оружия «Научно-технические аспекты обеспечения безопасности при уничтожении, хранении и транспортировке химического оружия» (Москва, 2012) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Е.В. Дабах, С.Ю. Огородникова, Г.Я. Кантор, С.В. Пестов (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), Е.А. Домнина, М.Л. Цепелева, Т.И. Кочурова, С.В. Шабалкина, И.И. Хитрина, Т.И. Кутявина, Л.В. Кондакова, Л.Б. Бажин (Вятский государственный гуманитарный университет).

ЮБИЛЕИ

Елена Валентиновна Дабах. Назвать это имя – и сразу возникает образ умной, элегантной, красивой женщины. Елена Валентиновна, бесспорно, является лучшим, наиболее знающим и квалифицированным почвоведом Кировской области. Закончив один из лучших университетов нашей страны – Московский государственный университет, Елена Валентиновна навсегда связала свою жизнь с изучением почв, определением их статуса при различных видах техногенных воздействий.

Ежегодные экспедиции, разнообразные проекты, новые разработки – это стиль ее жизни. Тщательность при выполнении любых исследований, научная честность, высочайшие требования к себе и окружающим – это тоже стиль ее жизни.

Елена Валентиновна – один из самых строгих, но и уважаемых преподавателей двух кировских вузов – Вятской государственной сельскохозяйственной академии и Вятского государственного гуманитарного университета. Читает лекции, ведет лабораторно-практические занятия и полевую практику по дисциплинам «почвоведение с основами геологии», «почвенное картографирование», «картография» – на агрономическом факультете, «геология» и «почвоведение» – на биологическом. Привлекает студентов к научно-исследовательской работе. По результатам исследований защищено более 10 дипломных работ, магистерская диссертация. Дипломники успешно работают в области сельского хозяйства и землеустройства. Активно работала со школьниками по программе «Шаг в будущее». Как говорят студенты, Елена Валентиновна чрезвычайно компетентна в своем предмете, строга и требовательна, но при этом справедливо оценивает работы студентов. При выполнении курсовых и дипломных даже у других преподавателей она всегда помогает интересно интерпретировать полученные результаты, вследствие чего возникают новые выводы. В лаборатории биомониторинга Елена Валентиновна является также постоянным «внештатным» консультантом практически всех аспирантов и сотрудников.

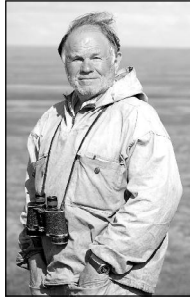
Занимаясь экологическими исследованиями, связанными с изучением состояния почв, в том числе и сельхозугодий, в районе объекта по уничтожению химического оружия в составе коллектива ученых стала лауреатом первой премии правительства Кировской области по экологии.

Статьи Е.В. Дабах отличаются четко поставленной целью, логика, безупречная стилистика. К сожалению, высочайшая требовательность именно к себе мешает ей писать докторскую диссертацию, хотя ее научный авторитет в России велик и она давно работает на уровне доктора наук. Ежегодно участвует в международных и всероссийских научных школах, конференциях, работе съездов почвоведов. Является автором и соавтором более 120 печатных работ, в том числе в рецензируемых отечественных журналах и международных изданиях.

Светлый, доброжелательный, умный человек, прекрасный преподаватель, истинный ученый, красивая женщина с безупречным вкусом – мы поздравляем Вас, Елена Валентиновна, с первым серьезным юбилеем и верим, что Ваш дальнейший путь – это путь удач и побед.

Коллектив лаборатории биомониторинга





ЮБИЛЕИ

В октябре исполнилось 75 лет **Юрию Николаевичу Минееву** — главному научному сотруднику отдела экологии животных, доктору биологических наук.

Ю.Н. Минеев родился 7 октября 1938 г. Детство было нелегким — оно пришлось на военное лихолетье. Окончив среднюю школу г. Коврова Владимирской области, в 1957 г. Юрий Николаевич был призван в ряды Советской Армии. Служба в войсках специального назначения, воинская подготовка, тяжелые марш-броски «с полной выкладкой» — все это закалило характер и пригодилось потом, в нелегких условиях северных экспедиций.

Впрочем, после демобилизации Юрий Николаевич не помышлял о науке — он работал на военном предприятии и одновременно учился на вечернем отделении политехнического института. Но душа просила другого, и через два года он оставил институт, поняв, что это не его стезя.

В 1962 г. Юрий Николаевич поступил во Всесоюзный сельскохозяйственный институт заочного образования, где вновь открыли специальность «охотоведение». Еще студентом он переехал в Республику Коми и устроился на работу охотоведом в Усть-Цилемский райпотребсоюз, а в 1967 г. защитил дипломную работу «Состояние охотничьего хозяйства в Усть-Цилемском районе и перспективы его развития». Она стала научной основой для создания госпромхоза «Усть-Цилемский», в котором Ю.Н. Минеев принял самое активное и непосредственное участие. В этом госпромхозе Юрий Николаевич работал главным охотоведом и директором до 1972 г., а затем поступил в очную аспирантуру Коми филиала АН СССР. Научный руководитель, профессор, д.б.н. Ю.А. Исаков (Институт географии, г. Москва) предложил новому аспиранту исследование экологии водоплавающих птиц Большеземельской тундры.

Работа увлекла Юрия Николаевича, показала широкие перспективы для исследований. Начались долгие, тяжелые, но интересные экспедиции — на Югорский полуостров, в Большеземельскую, Малоземельскую и Канино-Мезенскую тундры, северные районы Республики Коми. Ю.Н. Минеев изучал гнездовую экологию и миграции птиц в различных ландшафтах восточноевропейских тундр, на пеших маршрутах учитывал их численность и картографировал местообитания. Напряженный труд увенчался защитой диссертации, и в феврале 1978 г. Юрий Николаевич начал работать в лаборатории зоологии Института биологии. Он прошел путь от младшего научного сотрудника до ведущего, в должности которого работает сейчас. Несколько лет возглавлял лабораторию. Под его руководством коллектив проводил комплексные исследования наземных позвоночных, были заложены основы для написания фундаментальной сводки «Фауна европейского Северо-Востока».

Направлений исследований Юрия Николаевича разнообразны. Это и сравнительная экология, и пространственно-временная динамика, численность, ресурсы и охрана водоплавающих птиц, инвентаризация водно-болотных угодий, соответствующих Рамсарским критериям, в рамках Российской программы Международного бюро по сохранению водно-болотных угодий (Wetlands International). За плечами сотни и сотни пройденных километров — пешком, на лодках, вертолетах и самолетах. Всего свыше 50 полевых выездов, общая продолжительность которых более 10 лет. Благодаря многолетним исследованиям Ю.Н. Минеев получил оригинальные сведения по динамике численности, экологии размножения и питания, миграциям водоплавающих птиц в восточноевропейских тундрах. Значительное внимание уделяется изучению ресурсов водоплавающих птиц и инвентаризации водно-болотных угодий. Это позволило составить перспективную сеть охраняемых территорий на северо-востоке европейской части России. Благодаря напряженному и самоотверженному многолетнему труду Юрия Николаевича восточноевропейские тундры перестали быть «белым пятном» на российском Севере.

Накопленные знания легли в основу докторской диссертации, которую Юрий Николаевич защитил в 1999 г. Всего он опубликовал более 200 научных работ, в том числе несколько монографий. Он соавтор Красной книги Республики Коми (1998, 2009) и Красной книги РФ (2001), Энциклопедии Республики Коми, Историко-культурного атласа Республики Коми (1997), Northern Sea Route Dynamic Environmental Atlas (1998).

Ю.Н. Минеев выступает с докладами на международных и всероссийских совещаниях и конференциях. Большое внимание Юрий Николаевич уделяет внедрению результатов научно-исследовательских работ в практику, которые нашли отражение в многочисленных рекомендациях и докладных записках по различным аспектам охраны, рационального использования ресурсов водоплавающих птиц и организации особо охраняемых природных территорий для Главохоты РСФСР, ВНИИ охраны природы Минприроды РФ, Управления охотничье-промыслового хозяйства при Архангельском облисполкоме, Управления охотничьего хозяйства при Совете Министров Республики Коми и Ненецкой государственной охотинспекции и других организаций. Его научные разработки и предложения по охране птиц и водно-болотных угодий в Ненецком автономном округе способствовали организации заповедника «Ненецкий» и заказников «Нижнепечорский», «Ненецкий» и «Большеземельский».

Юрий Николаевич активно участвует в общественной жизни Коми НЦ УрО РАН, различных научных обществ в России и за рубежом. Он был региональным куратором по учету колониальных околоводных птиц на европейском северо-востоке России (1986), координатором по лебедю-кликуну и региональным координатором европейского северо-востока России по малому лебедю, Рабочей группы по лебедям СССР (1989) Всесоюзного орнитологического общества АН СССР, координатором по изучению малого лебедя на европейской части России Международного бюро по изучению водоплавающих птиц (IWRB), региональным координатором от России по подготовке и составлению Атласа гнездящихся птиц Европы (The EBCC Atlas of European Breeding Birds, London, 1997), членом бюро Рабочей группы по гусям и лебедям Восточной Европы и Северной Азии (1998). В настоящее время Ю. Н. Минеев — член ученого и диссертационного советов Института биологии Коми НЦ УрО РАН, региональный координатор по изучению птиц тундры общественной организации «Мигрирующие птицы Западной Палеарктики» (ОМРО, Франция), член рабочей группы по изучению лебедей международной программы Wetlands International.

Юрий Николаевич внес весомый вклад в подготовку новых научных кадров. Он дал «путевку в жизнь» нескольким дипломникам и аспирантам. По его стопам пошел младший сын Олег Юрьевич Минеев, который также избрал нелегкую, но прекрасную стезю полевого зоолога и сейчас работает вместе с отцом.

Многолетний труд Юрия Николаевича по праву заслужил признание государства и общества. Он — участник ВДНХ СССР в 1977 и 1980 гг. За научные исследования по охране восточноевропейских тундр награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР (1984). Он лауреат Государственной премии Республики Коми (1999). За успехи в научной и общественной работе награжден знаком «Победитель социалистического соревнования 1977 года», медалью «Ветеран труда», почетными грамотами Российской академии наук, правительства Республики Коми и Коми НЦ УрО РАН.

Юрий Николаевич обладает бесценным опытом полевой работы в тундре (где природные условия порой экстремальны), которым всегда готов поделиться с молодыми сотрудниками. Его широчайший кругозор — не только в «родной» специальности, но и в истории, искусстве и мировой культуре, а также отличное чувство юмора, делают его прекрасным собеседником, и с ним всегда интересно общаться на любые темы.

Коллектив лаборатории экологии наземных позвоночных и отдела экологии животных поздравляет Юрия Николаевича с юбилеем, желает крепкого здоровья, плодотворной научной деятельности, новых маршрутов и открытий! Так держать!

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА 2008 ГОД И НА ПЕРИОД ДО 2015 ГОДА

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕКТОВ КИРОВО-ЧЕПЕЦКОГО ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ (2009 г.)

В летний период совместно со специалистами из отдела радиоэкологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН проведено полевое обследование территории в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината (КЧХК) площадью 2,5 км², отобраны пробы воды, донных отложений и образцы почв. Выполнены химические и радиохимические анализы отобранных проб.

Установлено, что повышенный уровень гамма-излучения на данной территории сохраняется. Уровни МЭД несколько ниже тех, которые отмечены в предыдущие годы, но в 3-5 раз выше средних значений МЭД для центральных районов Кировской области. Результаты химического и радиохимического анализа проб соответствуют полевым определениям МЭД. Наиболее высокие значения удельной активности радионуклидов отмечены в воде заболоченных водоемов около трехсекционного шламо-

накопителя (III секция) и в нижнем течении р. Елховка. В донных отложениях заболоченных водоемов в районе III секции шламонакопителя обнаружены максимальные значения удельной активности Cs — от 4246 до 5788 Бк/кг. В органических и органоминеральных горизонтах аллювиальных почв на заболоченных берегах р. Елховка в нижнем ее течении отмечена высокая удельная активность Cs (выше 9000 Бк/кг).

Выявлено повышенное по сравнению с фоновым содержание фторид-иона во всех пробах воды. Наиболее загрязненными тяжелыми металлами являются пробы воды из шламонакопителей и пойменных озер Бобровых и Березового, в водоемах и водотоках зафиксированы очень высокие концентрации нитратного и аммонийного азота. При оценке загрязнения донных отложений наиболее распространенными тяжелыми металлами (медь, цинк, свинец, кадмий, никель) и мышьяком более половины проб было отнесено к категории с опасным уровнем. Доля подвижных соединений тяжелых метал-

Ашихмина Тамара Яковлевна, руководитель проекта — см. с. 15.

По лоту 12 «Реабилитация территорий субъектов Российской Федерации». Государственный контракт (№ Д.4ш.21.04.09.1218 от 11.06.2009 г.) с государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом».

лов в составе донных отложений была значительно выше, чем в почвах. Почвенный покров на обследуемой территории отличается разнообразием и высокой степенью нарушенности. Химическое загрязнение почв проявляется, но уровень его для такой техногенно нагруженной территории относительно невысокий: концентрации нормируемых в почвах элементов в 1.5-3.0 раза превышают ПДК (ОДК). Степень загрязнения оценивается как допустимая. Максимумы содержания ртути и радионуклидов приурочены к гумусовым горизонтам почв.

По результатам обследования территории установлено, что химическое и радиационное загрязнение природной среды сохраняется.

Участники проекта: А.И. Таскаев, Г.Я. Кантор, Е.В. Дабах, С.Г. Скугорева, Л.И. Домрачева, И.Г. Широких, С.Ю. Огородникова, И.И. Шуктомова (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), Т.А. Адамович, А.Л. Окишев, Е.А. Домнина, И.А. Жуйкова, Н.М. Алалыкина, Е.М. Кардакова, И.И. Хитрина (Вятский государственный гуманитарный университет).

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО И РАДИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В РАЙОНЕ ХРАНИЛИЩ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ (2010 г.)

Установлено, что вода в водоемах и водотоках в районе хранилищ радиоактивных отходов (РАО) отличалась высоким уровнем химического загрязнения (обнаружены превышения ПДК по 17 элементам) по сравнению с фоновыми участками. Выявленные очаги химического загрязнения приурочены к предприятиям (заводы полимеров и минеральных удобрений), шламонакопителям и хвостохранилищам, трубопроводам, выпускам стоков. В придонных слоях воды Бобровых озер как и в прошлые годы сохранялись высокие концентрации соединений азота (нитраты и аммоний). По данным радиохимического анализа не обнаружено превышений уровня вмешательства радионуклидов. По сравнению с фоном значительно выше удельная активность плутония-239, 240 в западной части оз. Глухое, удельная активность стронция-90 – в районе завода полимеров, у хранилища РАО № 205 и в придонных слоях Бобровых озер, цезия-137 – к юго-западу от завода полимеров, урана-238 – в дренажной канаве у хранилища РАО № 205.

По результатам проведенных исследований выявлены предполагаемые места разгрузки загрязненных радионуклидами подземных вод.

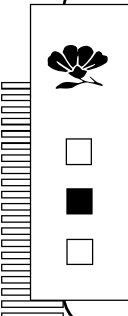
Участники проекта: Е.В. Дабах, Г.Я. Кантор, С.Г. Скугорева (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), Т.А. Адамович, И.И. Хитрина (Вятский государственный гуманитарный университет).


МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ЗАТОПЛЕНИЯ ПОЙМЫ РЕКИ ВЯТКА В ЗОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ХРАНИЛИЩ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ БАРЬЕРОВ И СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ ЗАГРЯЗНЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ (2010 г.)

Изучено современное состояние природного комплекса в районе хранилищ РАО КЧХК в Кировской области, где до 1992 г. существовало производство тетра- и гексафторидов урана. На основании анализа результатов работ, выполненных в предыдущие годы сотрудниками КЧХК, государственного специализированного проектного института (ГСПИ, Москва), ООО «Геосервис» (Киров), Курчатовского института (Москва), ФГУГП «Гидроспецгеология» (Москва), были определены масштабы радиоактивного загрязнения территории и объемы работ по его оценке. Была проведена пешеходная гамма- и бета-съемка для выявления локальных участков с высоким уровнем радиоактивного загрязнения. В точках локальных максимумов МЭД отбирали пробы почв и грунтов. На заиленной части оз. Просное были пробурены скважины и отобраны пробы илов для уточнения радиоактивности техногенных отложений. Были опробованы поверхностные водные объекты. На р. Елховка (основной коллектор сточных вод) заложены четыре наблюдательных створа, на которых выполнены промеры глубин, измерения скоростей на промерных вертикалях, сделаны расчеты объемных расходов. Подготовлена серия карт-схем, отражающих распределение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на поверхности почв.

Сделано заключение о том, что в настоящее время существуют источники загрязнения окружающей среды (хранилища РАО и законсервированные производственные объекты), распространение радионуклидов происходит, главным образом, с подземными водами, которые разгружаются в поверхностные водные объекты. Соответственно, преобладает линейный характер загрязнения – на поверхности, в подземных водах – площадной. На распространение радионуклидов оказывает влияние паводковый водный режим.

Показано, что расход воды в фоновом створе р. Елховка (основная естественная дрена террито-




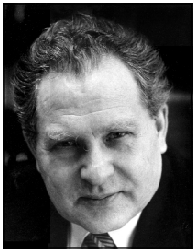


НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Кандидату биологических наук **Василию Ивановичу Пономареву** с награждением нагрудным знаком «Орден В.И. Вернадского» от Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского!

Желаем дальнейших творческих успехов!





А. Таскаев



Г. Кантор



Е. Дабах



С. Скугорева



Л. Домрачева



И. Широких

рии в районе хранилищ РАО) в 2010 г. составлял 0.27, в искусственном устье (измерительный лоток) – 0.47 м³/с, а сточные воды предприятия формировали до 50 % стока.

Установлено, что мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на поверхности поймы в целом за последнее десятилетие снизилась. Однако локальные участки с высоким уровнем радиоактивного загрязнения сохранились (они оконтурены, рассчитаны примерные объемы грунтов, которые необходимо вывезти с открытой территории).

Построена цифровая модель рельефа поймы. На основе результатов моделирования затопления территории в районе радиационно-опасных объектов РосРАО получены варианты возможного затопления различной обеспеченности максимального уровня. Существующие защитные инженерные сооружения обеспечивают достаточный уровень безопасности хранения радиоактивных отходов при любых вариантах развития гидрологической ситуации во время весеннего половодья. Паводковую ситуацию на р. Вятка отслеживают с 1878 г. Максимальный уровень весеннего паводка в 1979 г. составил 113.5 м БС. Абсолютная отметка уровня площадки, на которой расположено хранилище РАО № 205, составляет около 114 м. Вероятность его затопления может быть оценена по сглаженной эмпирической кривой обеспеченности максимальных уровней, рассчитанной ООО «Кировводпроект» (биномиальная кривая Пирсона III типа с параметрами $N_{cp} = 589$ см; $C_v = 0.09$; $C_s/C_v = -5.00$). Величина данной вероятности составляет 0.3 %. В связи с этим не исключена необходимость в создании дополнительного защитного барьера, предотвращающего затопление территории хранилища РАО № 205 при экстремально высоком весеннем паводке.

Обоснована необходимость проведения реабилитационных мероприятий в районе хранилищ РАО КЧХК и принятия управленческих решений.

Участники проекта: Т.Я. Ашихмина, Г.Я. Кантор, И.И. Шуктомова, А.И. Кичигин, Е.В. Дабах, С.Г. Скугорева (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), А.П. Лемешко, Т.А. Адамович (Вятский государственный гуманитарный университет).

ПРОВЕДЕНИЕ ПЛОЩАДНОЙ ГАММА-СЪЕМКИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАВОДКА НИЗКОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КИРОВО-ЧЕПЕЦКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ФГУП «РОСРАО» (2012 г.)

Впервые проведена гамма-съемка на территории промплощадки завода полимеров и хранилищ РАО с шагом 5 м. При обнаружении высокой неоднород-



С. Огородникова



И. Шуктомова



А. Кичигин

ности поля радиоактивного загрязнения выполнено сгущение сетки до величины шага 10-20 см. В местах обнаруженных гамма-аномалий отобраны образцы почв и грунтов для радиохимического анализа. По результатам полевых работ составлены картографические материалы.

Разработана динамическая модель паводковой ситуации, в основу которой положены эффективные алгоритмы построения цифровых моделей рельефа и методы физического моделирования перераспределения водных потоков под действием сил гравитации. Предложенная модель может использоваться в системах оперативного мониторинга паводкоопасных территорий для предотвращения чрезвычайных ситуаций и планирования реабилитационных мероприятий.

Участники проекта: Г.Я. Кантор, Е.В. Дабах, С.Ю. Огородникова (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), А.П. Кислицына, И.И. Хитрина, К.Л. Топоров, Е.А. Домнина, Т.А. Адамович, Т.И. Кутявина, Е.М. Кардакова (Вятский государственный гуманитарный университет).

Основные публикации по теме проекта

(Адамович Т.А.) Экологическое состояние природного комплекса на территории вблизи Кирово-Чепецкого химического комбината / Т.А. Адамович, С.Г. Скугорева, Г.Я. Кантор, Т.Я. Ашихмина // Проблемы региональной экологии, 2010. № 3. С. 197-205.

(Ашихмина Т.Я.) Оценка состояния природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината / Т.Я. Ашихмина, Е.В. Дабах, Г.Я. Кантор, А.П. Лемешко, С.Г. Скугорева, Т.А. Адамович // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 3. С. 18-26.

(Ашихмина Т.Я.) Состояние природного комплекса в зоне влияния Кирово-Чепецкого химического комбината / Т.Я. Ашихмина, Е.В. Дабах, Г.Я. Кантор, А.П. Лемешко, С.Г. Скугорева, Т.А. Адамович // Вестн. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН, 2012. № 3. С. 9-15.

Ашихмина Т.Я., Скугорова С.Г., Адамович Т.А. Содержание тяжелых металлов в почвах и донных отложениях вблизи Кирово-Чепецкого химического комбината // Аграрный вестник Урала, 2009. № 11. С. 110-112.

(Скугорова С.Г.) Изучение состояния почв на территории вблизи Кирово-Чепецкого химического комбината / С.Г. Скугорова, Е.В. Дабах, Т.А. Адамович, Г.Я. Кантор, И.И. Шуктомова, Т.Я. Ашихмина // Теоретическая и прикладная экология, 2009. № 2. С. 37-46.

Результаты работы обсуждены на научно-практической конференции «Современная радиоэкологическая обстановка в Кировской области. Объектовый мониторинг состояния недр и его роль в решении практических задач госкорпорации «Росатом» по реабилитации радиационно опасных объектов ФГУП «РосРАО» (Киров, 2009); межрегиональном круглом столе «Приведение в безопасное состояние радиационно опасных объектов Кирово-Чепецкого отделения филиала «Приволжский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» (Киров, 2010); международной конференции «Современные проблемы загрязнения почв» (Москва, 2010) и опубликованы в их материалах.



ОБЛАСТНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА



ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ КИЛЬМЕЗСКОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ЯДОХИМИКАТОВ

Целью работы является реализация импактного экологического мониторинга, включающего исследование почв, растительности, зообентоса на территории санитарно-защитной зоны (СЗЗ) Кильмезского захоронения ядохимикатов. Систематические наблюдения проводятся на площадках мониторинга (ПМ), заложенных в 2006 г.

Выявлено, что показатели кислотно-основных свойств почв (рН в водной и солевой вытяжках) незначительно различаются по годам и позволяют отнести почвы к категории кислых с варьированием от сильно- (рН 4.0-4.5) до слабокислых (рН 5.0-5.5). Почвы характеризуются невысоким содержанием гумуса и элементов питания растений.

Обнаружены высокие концентрации тяжелых металлов (ТМ) в почвах на берегах ручьев и р. Осиновка. Самые высокие концентрации ТМ (цинк, кадмий, медь, ртуть) были отмечены в намывных почвах у ближайшего к захоронению водотока. Возможно, что загрязнение происходит за счет поверхностного смыва, так как наиболее «грязным» является верхний органо-генный слой, а нижележащий опесчаненный органоминеральный горизонт характеризуется очень низкими концентрациями ТМ.

Выявлена тенденция в распространении загрязнения почв ТМ в юго-западном и юго-восточном направлениях от захоронения.

Отмечено, что за последние три года содержание подвижных соединений меди, свинца, никеля значительно ниже ПДК, при этом максимальные значения отмечены на участке, расположенном на самом захоронении. Концентрация подвижных соединений цинка превышала ПДК или была близка к ней на участках около водотоков. Особенно загрязнены цинком почвы на берегу ближайшего к захоронению ручья. Отмечена тенденция к возрастанию концентраций подвижного свинца в почве на самом захоронении и в лесной подстилке на фоновой площадке. Но, несмотря на это, однозначно связывать загрязнение почв свинцом с влиянием объекта нельзя, так как грунт на захоронении привозной и неоднородный.

Пестициды в почвах определяли в течение всего периода наблюдений с 2006 г. Впервые неидентифицируемые вещества (возможно, продукты разложения пестицидов) были выявлены в 2009 г. на трех участках мониторинга, а в 2010 г. ДДТ и его метаболиты были обнаружены на шести участках, причем в концентрациях, в 2-6 раз превышающих ПДК. В 2011 и 2012 гг. концентрации ДДТ и его метаболитов немного снизились, хотя по-прежнему превышали ПДК. Это снижение могло быть обусловлено как процессами разрушения пестицидов, так и вымыванием их из почв.

Экотоксикологический анализ показал, что степень токсичности почв на многих участках мониторинга по тест-объекту *Paramecium caudatum* оценивается как умеренная. Высказано предположение о том, что токсический эффект в большей степени обусловлен загрязнением ТМ, чем пестицидами.

Не выявлено при анализе геоботанических описаний по шкалам Цыганова статистически значимых признаков изменения экологических режимов фитоценозов, так как рассчитанные значения для каждого фактора шкалы остаются стабильными, соответственно, остается без изменений и внешний вид диаграмм за весь период наблюдений (2009-2012 гг.). В 2012 г. в ходе маршрутного обследования территории в районе СЗЗ не зафиксировано изменений внешнего вида растений, за исключением участка, расположенного на поверхности ядохимикатов. В текущем году отмечено большое количество погибших сосен, выявлено несколько деревьев с увеличенным количеством побегов в мутовках и интенсивное ветвление соцветий некоторых особей люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.).

Отмечено при сравнении данных 2011 и 2012 гг., что в хвое сосны содержание меди, цинка и ртути сохранялось на одном уровне, а содержание мышьяка и свинца снизилось.

Ашихмина Тамара Яковлевна, руководитель проекта – см. с. 15.

Настоящая работа выполняется с 2006 г. в соответствии с договором между Вятским научно-техническим информационным центром мониторинга и природопользования и лабораторией биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ.

В 2012 г. концентрация алюминия в плодовых телах грибов и хвое сосны в непосредственной близости от захоронения ядохимикатов была самой высокой за пять лет наблюдений (с 2006 по 2011 г.). В плодах шиповника выявлено высокое содержание алюминия и отмечен рост накопления меди, цинка, мышьяка и свинца по сравнению с 2010-2011 гг., причем, содержание ТМ в плодах возросло в 2-4 раза. В листьях камыша лесного по сравнению с 2011 г отмечали повышение содержания цинка, мышьяка и свинца. Не обнаружено прямой корреляции между содержанием подвижных соединений тяжелых металлов и мышьяка в почвах и концентрацией их в растениях. Это связано с тем, что растения поглощают ТМ из раствора и накапливают их в течение всего вегетационного периода, а содержание подвижных форм ТМ в почвах существенно варьирует по сезонам.

Установлено, что в химическом составе растительных образцов, отобранных в 2012 г., отсутствуют гексахлорциклогексан и его изомеры, пестициды из группы симм-триазинов (прометрин и симазин). Однако в растениях камыша и хвое сосны обнаружены ДДТ и его метаболиты. Пестициды в районе Кильмезского захоронения ядохимикатов обнаруживали периодически на разных участках в различных растительных образцах, что не дает возможность сделать однозначного вывода о постоянном поступлении их от источника загрязнения.

Проведена инвентаризация фауны зообентоса в ходе гидробиологического мониторинга р. Осиновка на территории Кильмезского захоронения ядохимикатов. Установлено обитание представителей 36 таксонов донных беспозвоночных из 19 систематических групп, определены количественные показатели зообентоса и выполнена оценка состояния водоемов с применением методов биоиндикации. Зафиксировано уменьшение таксономического богатства в целом по реке и в ее устьевой части. Признаки ухудшения качества среды отмечены в нижнем течении р. Осиновка, где наряду с обеднением таксономического состава отмечено снижение количественных характеристик. Структурные перестройки в зообентосных сообществах на верхнем и среднем участках реки, такие как увеличение количества выявленных таксонов, появление основных систематических групп донных

организмов (олигохеты и хирономиды), рост общей численности и биомассы зообентоса, свидетельствовали об улучшении состояния донных биоценозов. Результаты биоиндикации соответствовали чистым водам и также указывали на положительную динамику в состоянии водных экосистем.

Оценено качество воды в устье реки с помощью биотического индекса Вудивисса, олигохетного индекса и индекса Балужкиной – второй (чистая), третий (умеренно загрязненная) и четвертый (загрязненная) класс соответственно. Пространственная динамика комплекса анализируемых показателей позволила констатировать, что наиболее напряженная ситуация в целом по реке продолжает оставаться на участке среднего течения. Отмеченные перестройки в структуре зообентосных сообществ р. Осиновка протекали под воздействием как природных, так и антропогенных факторов. Межгодовые колебания структурных характеристик в значительной степени были обусловлены особенностями гидрологического режима, определяющими как естественные условия обитания гидробионтов, так и миграцию загрязнения в русле реки.

Степень новизны полученных результатов

Впервые дана комплексная экологическая оценка территории в районе Кильмезского захоронения ядохимикатов. Показано, что воздействие объекта проявляется в гидроморфных почвах, причем преобладающее направление распространения загрязнения – вниз по склону в сторону урочища Орехового.

Впервые за все годы наблюдений в 2012 г. проявилось воздействие пестицидов на растения, заключающееся в изменении внешнего вида некоторых особей сосны обыкновенной и люпина многолистного.

Получены сведения о видовом составе и количественном развитии зообентоса водотоков и водоемов бассейна р. Вятка в районе Кильмезского захоронения ядохимикатов. Установлено негативное влияние захоронения на состояние зообентоса в нижнем течении р. Осиновка.

Впервые на основании морфологических и биохимических признаков (для бактерий) и экологических показателей (для микромицетов) выявлены различия в структуре комплексов

микроорганизмов подзолистых почв санитарно-защитной зоны и фоновой территории.

Основные публикации по теме проекта

Ашихмина Т.Я., Колупаев А.В., **Широких А.А.** Биотрансформация пестицидов в наземных экосистемах (литературный обзор) // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 2. С. 4-12.

(Домрачева Л.И.) Реакция почвенной микробиоты на действие пестицидов (обзор) / **Л.И. Домрачева, Т.Я. Ашихмина**, Л.В. Кондакова, Г.И. Березин // Теоретическая и прикладная экология, 2012. № 3. С. 4-18.

Колупаев А.В., Широких А.А., **Широких И.Г.** Биодegradация ТМТД и симазина микробными ассоциациями в лабораторных условиях // Иммунопатология, аллергология, инфектология, 2010. № 1. С. 64-65.

Колупаев А.В., Широких А.А., **Широких И.Г.** Реакция гриба *Trichoderma viride* на пестицидное загрязнение // Иммунопатология, аллергология, инфектология, 2010. № 1. С. 64.

Помелов А.В., Березин Г.И., **Домрачева Л.И.** Адаптационные резервы высшего растения и почвенной альгофлоры к действию пестицидов // Теоретическая и прикладная экология, 2011. № 3. С. 87-93.

Результаты обсуждены на всероссийских научно-практических конференциях с международным участием «Современные проблемы биомониторинга и биоиндикации» и «Биологический мониторинг природно-техногенных систем» (Киров, 2010 и 2011); международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Э.А. Штиной (Киров, 2010); всероссийской научно-практической конференции молодежи «Экология родного края: проблемы и пути их решения» (Киров, 2012); научно-практической конференции с международным участием «Адаптационные реакции живых систем на стрессорные воздействия» (Киров, 2012) и опубликованы в их материалах.

Участники проекта: Е.В. Дабах, С.Ю. Огородникова, Г.Я. Кантор (Институт биологии Коми НЦ УРО РАН), Е.А. Домнина, Т.И. Кочурова, А.С. Олькова, И.И. Хитрина, Т.И. Кутявина, Г.И. Березин (Вятский государственный гуманитарный университет).

**ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ НИТРАТОМ АММОНИЯ ВОД ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР
В РАЙОНЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА МЕЛА ЗАВОДА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
КИРОВО-ЧЕПЕЦКОГО ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА (2010-2013 гг.).**

**ПОИСК БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ¹
(рег. № 02/79/112)**

Отмечено согласно результатам обследования водоемов и водотоков в районе хвостохранилищ завода минеральных удобрений Кирово-Чепецкого химического комбината (КЧХК), что водные объекты в пойме р. Вятка значительно различаются по содержанию нитратного и аммонийного азота. Наиболее загрязненными являются озера Бобровое-1 (одно из трех Бобровых озер в долине р. Вятка) и Березовое, причем максимальная концентрация солей обнаружена в придонных слоях. Богатые минеральными соединениями азота воды представляют интерес как жидкие азотные удобрения.

Установлено на основании результатов микрополевых опытов по утилизации вод, что при внесении азота в количествах 200 кг/га (поливная норма 200 м³/га) одновременно и суммарном внесении за вегетационный период до 800 кг/га растения не проявляли признаков угнетения. Лучший удобрительный эффект отмечали при поливе малыми дозами (100 м³/га) загрязненной воды (за один полив от 66 до 99 кг азота/га, за сезон – около 400 кг азота/га). Сухая биомасса трав при этом увеличивалась в 2.38 раза по сравнению с контролем, при поливе высокой дозой – только в 1.70 раза. Высокое содержание нитратов, отмеченное в опытных растениях, препятствует использованию трав на корм скоту, но может рассматриваться как весьма полезное свойство для приготовления компостов на основе бедных азотом субстратов. Зеленую массу трав, скошенную с фазу максимального накопления азота (фаза цветения), рекомендовали компостировать с богатым углеродом органическим материалом (кора, опил). При этом соотношение углерода и азота в компосте должно составлять 30:1. Для поддержания оптимальной влажности в компосте и увеличения содержания азота следует использовать загрязненную воду (из скважин или озер).

Выявлено при изучении поглощения азота водными растениями, что виды, обитающие в мелководных пойменных водоемах с относительно невысокой концентрацией азота (район КЧХК), в условиях высокой минерализации воды, характерной для озера Бобровое-1 и Березовое, погибают. В оз. Просное, содержание азота в котором на порядок ниже, водное растение элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.) распространено по всей акватории, активно поглощает и накапливает азот. Данный вид в указанном озере содержит в 4.7 раз больше нитратного азота, чем в чистых водоемах, скорость поглощения азота элодеей довольно велика (за 15 дней содержание нитратов возрастает вдвое).

Ашихмина Тамара Яковлевна, руководитель проекта – см. с. 15.

¹ Данный и следующий разделы проекта выполнены по заказу завода минеральных удобрений Кирово-Чепецкого химического комбината (рег. № 02/79/112).

Рекомендовано для очистки загрязненных соединениями азота водоемов провести испытания поверхностного биоплато, которое представляет собой участок естественной заболоченной территории со свободным движением воды через сообщества воздушно-водной и укоренившейся погруженной растительности. В качестве растений – поглотителей азота можно использовать аборигенные виды: водные (элодея канадская *Elodea canadensis* Michx. и телорез алоевидный *Stratiotes aloides* L.) и прибрежно-водные растения (рогоз широколистный – *Typha latifolia* L., вейник тростниковидный – *Calamagrostis phragmitoides* Hartm., тростник обыкновенный – *Phragmites communis* Trin, осоки – *Carex* sp.). Для активизации микробиологической деятельности предложено применять биопрепараты типа «Тамир» и «Байкал».

Участники проекта: Е.В. Дабах, Е.А. Домнина, Г.Я. Кантор, С.Г. Скугорева, С.Ю. Огородникова (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), А.П. Кислицына, О.А. Савиных, Т.А. Адамович, Е.М. Кардакова, И.И. Хитрина (Вятский государственный гуманитарный университет).

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ (рег. № 02/302/112)

В соответствии с разработанными рекомендациями по утилизации загрязненными соединениями азота вод, в летний период 2010 г. проводили полив трав на опытном полигоне (участке пойменного луга) с целью использования удобрительного качества вод. Концентрация нитратов, нитритов и иона аммония в водах, подаваемых на рельеф, контролировалась. Травы скашивали и размещали на площадке для компостирования. Компост готовили на основе опила и трав, скошенных на поливных лугах, увлажнение компоста производили водой из пойменных озер. В начале и конце вегетационного периода отбирали образцы компоста для определения его качества, а также пробы почв с опытных участков и воды из озера.

По результатам экспериментальных работ, проведенных в 2010 г., установлено, что способ утилизации загрязненных азотом вод пойменных озер путем полива ими задернованных возвышенных пойменных территорий после предварительного скашивания растений является весьма эффективным. В летне-осенний сезон 2010 г. из озера Бобровое-1 было утилизировано 14 тыс. м³ воды, содержащей около 110 т азота. По самым скромным подсчетам количество азота, поступившего в атмосферу в виде газообразных соединений при испарении с поверх-



Е. Дабах



Е. Домнина



Г. Кантор



С. Скугорева



С. Огородникова



Л. Домрачева

ности скошенного луга (дернины), составило около 30 %, т.е. не менее 30 т. Вследствие неравномерности полива в условиях высоких температур и отсутствия атмосферных осадков летом 2010 г. некоторые локальные участки (пятна) получили сверхвысокие дозы азота, их необходимо исключить из дальнейших работ. Во избежание негативных последствий неравномерного полива рекомендовали оптимизировать режим работ.

Эксперимент по компостированию скошенных трав с опилом показал, что образующийся продукт экологически безопасный и возможный для применения в хозяйстве. Процесс созревания компоста продолжался до поздней осени, о чем свидетельствовала высокая температура в компостируемой массе. Учитывая довольно широкое соотношение углерода к азоту в компосте (63:1), рекомендовали увеличить количество подаваемой в компост азотсодержащей воды и перемешивать компостируемую массу не менее двух раз за сезон.

Участники проекта: Е.В. Дабах, Г.Я. Кантор, Л.И. Домрачева, С.Г. Скугорева (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), А.П. Кислицына, О.А. Савиных, Е.А. Домнина Е.М. Кардакова, И.И. Хитрина (Вятский государственный гуманитарный университет).

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ОЧИСТКЕ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМОВ (рег. № 02/20-27/30)

В течение вегетационного периода 2011 г. продолжались работы по утилизации богатых азотом вод из оз. Бобровое-1. Луговые травы скашивали и складировали на специальной площадке. В компост на основе опила добавляли скошенные травы, обогащенные азотом. Компостируемую массу увлажняли водой из озера и шестой секции хвостохранилища мела, при этом в компост поступало дополни-

тельное количество азота. В течение теплого сезона 2011 г. из озера было изъято около 120 т азота.

По результатам обследования состояния растительности на опытных площадях отмечено, что на выжженных вследствие несоблюдения поливных норм в 2010 г. участках луга вегетация возобновлялась только к июню 2011 г. Отрастали виды, устойчивые к избыточным концентрациям азота в почвенном растворе: пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratensis* L.). Восстановление растительности начиналось из спящих почек корневищных растений и за счет прорастания семян. При соблюдении норм полива на пойменном лугу активизировалась злаковая растительность, но поскольку она представлена низовыми злаками (мятлики, овсяницы, тимофеевка) с медленным ростом в начальные фазы вегетации, то значительного подавления видов семейств сложноцветных и бобовых не отмечали.

Неравномерность полива, связанная с техническими недоработками, стала причиной неравномерного распределения азота и в почвенном покрове. По результатам определения концентраций минеральных форм азота в почвах выделено три типа участков: загрязненные азотом (концентрация $NH_{4+} > 1000$ мг/кг), очень богатые азотом (50-1000 мг/кг) и обеспеченные азотом (до 50 мг/кг). Однако со временем концентрации соединений азота в почвах значительно меняются вследствие неоднородности рельефа и перераспределения осадков, испарения с поверхности, поглощения азота твердой фазой почвы и растениями, поступления его с растительными остатками. Сравнение состояния почв на реперных участках осенью 2010 г. и весной 2011 г. показало, что на обильно политых участках к весне концентрации соединений азота снижались, на участках с невысоким содержанием азота, напротив, немного возрастали.

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Роману Сергеевичу Василевичу с успешной защитой диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук (03.02.08 — экология (биология), 03.02.13 — почвоведение) «Молекулярный состав гумусовых веществ почв Большеземельской тундры и особенности их взаимодействия с ионами ртути (II)» (диссертационный совет Д 004.007.01 при Институте биологии Коми НЦ УрО РАН)!

Желаем дальнейших творческих успехов!



Выявлены значительные различия в свойствах компоста, заложенного в 2010 г. В течение летнего сезона компостируемую массу не ворошили, поэтому созревание компоста проходило неравномерно. К сентябрю 2011 г. (через 12 мес. после начала компостирования) наблюдали хорошее разложение составляющих компонентов только по краям бурта. Компостируемый материал имел светло-бурую окраску, рыхлую и достаточно однородную структуру. В центре бурта имелось значительное количество неразложившихся стеблей растений, опил был покрашен неравномерно и находился на различных стадиях разложения. Вследствие большой плотности компостируемой массы влажность по глубине бурта варьировала.

Участники проекта: Е.В. Дабах, Г.Я. Кантор (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), А.П. Кислицына, Е.А. Домнина, Е.М. Кардакова, И.И. Хитрина (Вятский государственный гуманитарный университет).

ОЧИСТКА БИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМОВ (рег. № Д-20/0412-12-0697)

В 2012 г. для определения эффективности проводимых мероприятий на пойменной гриве был заложен опыт, результаты которого показали, что вынос азота травами и закрепление его в почве достигали 37-40 % вносимого количества. Газообразные потери (эффект утилизации) составили 60-63 %. В результате полива опытного полигона богатой азотом водой из оз. Бобровое-1 было утилизировано около 45 т азота.

Выявлено по результатам обследования опытного полигона (участка пойменного луга) в начале полевого сезона, что большая часть его во время весеннего паводка 2012 г. находилась под водой. После спада воды в почвах на участках, расположенных на незатапливаемых гривах, в составе минерального азота преобладали нитраты, в понижениях – аммоний. Вследствие неравномерного полива в 2010-2011 гг. распределение азота в почвах было крайне неоднородным. В результате этого растительность на лугу изменилась. На территории, где полив загрязненной нитратом аммония водой был проведен с соблюдением рекомендованных норм, наблюдали удобрительный эффект – увеличивалась биомасса растительности с возрастанием в ботани-

ческой структуре травостоя доли злаковых видов. Влияние азота на продуктивность травостоя проявлялось как в год полива, так и в последующие годы. На выжженных участках в составе травостоя стали преобладать злаки, а среди злаковых трав стали выпадать растения, которые не переносят кислую реакцию почв.

Выявлено при обследовании компоста, заложенного на территории бывшей четвертой секции хвостохранилища, что качество компоста, заложенного в 2010 г., улучшилось. Соотношение углерода и азота в нем уменьшилось, степень разложения – возросла, но компоненты компоста, добавленные в 2011-2012 гг., не разлагаются должным образом из-за нарушения технологии компостирования.

Отмечено при оценке возможных негативных экологических последствий проводимых в 2010-2012 гг. мероприятий, что в 2012 г. они проявлялись только на тех участках опытного полигона, где полив проводили сверхвысокими дозами. На фоне удовлетворительного общего состояния луга эти участки выделялись светлыми пятнами сожженной растительности. Почвы на них отличались повышенной кислотностью, высокой концентрацией азота и стронция, однако с глубиной содержание этих элементов снижалось.

Отмечено, что загрязненные подземные воды являются основным источником пополнения запасов нитрата аммония в озере, судя по морфометрическим и гидрохимическим показателям оз. Бобровое-1, которые определяли в течение всего периода проведения экспериментальных работ (2010-2013 гг.).

Работы по утилизации загрязненных соединений азота вод пойменных озер продолжаются в 2013 г.

Основная публикация по теме проекта

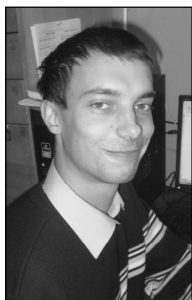
Дабах Е.В., Кантор Г.Я., Кислицына А.П. Биологическая очистка поверхностных вод, загрязненных нитратом аммония // Вестн. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН, 2012. № 3. С. 19-22.

Участники проекта: Е.В. Дабах, Г.Я. Кантор (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН), А.П. Кислицына, Е.А. Домнина, Е.М. Кардакова, И.И. Хитрина, Т.А. Клюкина, Т.А. Адамович, Т.И. Кутявина, Г.И. Березин (Вятский государственный гуманитарный университет).

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Ивану Николаевичу Кутявину с успешной защитой диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук (06.03.02 – лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация) «Строение, рост и продуктивность древостоев коренных сосновых лесов бассейна верхней Печоры» (диссертационный совет Д 212.008.03 при Северном (Арктическом) федеральном университете им. М.В. Ломоносова)!

Желаем дальнейших творческих успехов!



**ГРАНТЫ
ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов и докторов наук

2006

Механизмы адаптации фотосинтетического аппарата растений холодного климата на уровне пигментного комплекса (науч. рук.: к.б.н. О.В. Дымова; МК-8482.2006.4).

2007

Генетические аспекты продолжительности жизни и старения *Drosophila melanogaster* (науч. рук.: д.б.н. А.А. Москалев; МД-1266.2007.4).

2010

Миграция и распределение радионуклидов и поллютантов в компонентах природной среды в зоне влияния промышленного предприятия (на примере Кирово-Чепецкого химического комбината) (науч. рук.: к.б.н. С.Г. Скугорева; № МК-7588.2010.5).

2013

Современное состояние, антропогенные изменения и защитные функции органического вещества лесных почв европейского северо-востока России (молекулярно-функциональный подход) (науч. рук.: к.б.н. А.А. Дымов; № МК-1027.2013.4).

**НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ
молодых ученых и аспирантов УрО РАН**

2006

Сезонные изменения планктонной фауны в мелких водоемах различного типа в условиях Севера (Науч. рук.: к.б.н. Е.Б. Фефилова).

Оценка морфофункционального состояния щитовидной железы мышевидных грызунов, обитающих в условиях повышенной естественной радиоактивности (на примере полевки-экономки) (отв. исп.: к.б.н. О.В. Раскоша).

2007

Разнообразие и структура группировок споровых растений ненарушенных и антропогенно измененных горно-тундровых экосистем в северной части национального парка «Югыд ва» (науч. рук.: к.б.н. С.Н. Плюснин).

Структура и функциональная активность подземных побегов корневищных многолетних растений (науч. рук.: к.б.н. С.П. Маслова).

Закономерности формирования состава полициклических ароматических углеводов в системе почва–растение европейского северо-востока России (науч. рук.: к.б.н. Д.Н. Габов).

2008

Эколого-биологические особенности некоторых представителей семейства Orchidaceae Тимана и Северного Урала (науч. рук.: к.б.н. И.А. Плотникова).

Оценка взаимосвязей между высоко- и низкомолекулярными органическими соединениями в процессе почвообразования (науч. рук.: к.б.н. Е.Д. Лодыгин).

2009

Эколого-генетическая характеристика почв Полярного Урала и Среднего Тимана (на массивно-кристаллических породах) (рук. проекта: м.н.с. Е.В. Жангуров).

Разнообразие микоризных ассоциаций у хвойных растений на Севере (рук. проекта: к.б.н. Т.А. Творожникова).

Стафилиниды (Staphylinidae) и коллемболы (Collembola) в системе «Жилотрофные базидиальные грибы – насекомые» лесов Республики Коми (рук. проекта: к.б.н. А.А. Колесникова).

Механизмы ответа клетки и организма на стрессовые воздействия и их роль в процессе старения (рук. проекта: асп. И.О. Велегжанинов).

2010

Сообщества водных организмов в малых водоемах бассейна р. Вычегда в среднем течении в условиях долговременных изменений окружающей среды (рук. проекта: к.б.н. М.А. Батурина).

Полиморфизм D-локуса митохондриальной ДНК некоторых групп дикой формы северного оленя (*Rangifer tarandus* L., 1758) Республики Коми (рук. проекта: к.б.н. Е.А. Порошин).

Изменение структуры биоты агарикоидных базидиомицетов в высотном градиенте (на примере Печоро-Илычского заповедника) (рук. проекта: к.б.н. М.А. Паламарчук).

Биологические эффекты в системе почва–растения, индуцированные бенз[а]пиреном (рук. проекта: к.б.н. Е.В. Яковлева).

Формирование и распределение мезофауны по градиенту влажности в среднетаежных лесах Республики Коми (рук. проекта: асп. Т.Н. Конакова).

Изучение роли генов стресс-ответа в радиоадаптивном ответе, оцениваемом по цитогенетическим показателям и продолжительности жизни дрозофилы (рук. проекта: асп. И.О. Велегжанинов).

2011

Роль мобильных генетических элементов в формировании радиоустойчивости дрозофилы (науч. рук.: к.б.н. Е.А. Юшкова).

Особенности населения коллембол (*Collembola*) побережья Баренцева моря (науч. рук.: к.б.н. А.А. Таскаева).

Экологическая устойчивость тундровых мерзлотных почв европейского Северо-Востока в условиях изменения климата (науч. рук.: к.г.н. Д.А. Каверин).

Агарикоидные базидиомицеты антропогенно нарушенных и подвергающихся рекреационной нагрузке территорий (науч. рук.: к.б.н. Д.В. Кириллов).

Почвенные водоросли Приполярного Урала и их использование в диагностике состояния горно-тундровых экосистем в естественных и антропогенно трансформированных условиях (науч. рук.: к.б.н. И.В. Новаковская).

Молекулярно-филогенетический анализ в изучении закономерностей распространения сапонинов и экдистероидов в растениях (науч. рук.: м.н.с.Д.М. Шадрин).

2012

Популяционная биология и экология опыления морозники (*Rubus chamaemorus* L.) в разных природных зонах на европейском северо-востоке России (рук. проекта: к.б.н. О.Е. Валуйских).

Генетические механизмы стресс-ответа *Drosophila melanogaster* на действие экзогенных факторов среды (рук. проекта: к.б.н. О.А. Шосталь).

Выявление видов-двойников и решение проблем систематики беляночек рода *Leptidea* (Lepidoptera, Pieridae) на европейском северо-востоке России с применением методов анализа изменчивости митохондриальной ДНК (рук. проекта: к.б.н. О.И. Кулакова).

Эмиссия парниковых газов в экосистеме мезо-олиготрофного болота средней тайги (рук. проекта: асп. О.А. Михайлов).

Макрокомплексы на основе биополимеров в качестве лекарственной формы пролонгированного действия биологически активных веществ (рук. проекта: к.б.н. Д.В. Тарабукин).

ИНИЦИАТИВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (конкурс РФФИ «Мой первый грант»)

2012

Оценка экологической устойчивости тундровых мерзлотных почв европейского Северо-Востока в условиях современного изменения климата (науч. рук.: к.г.н. А.В. Пастухов; № 12-04-31759 мол_а_2012).

Влияние активности гена D-GADD45 на стрессоустойчивость и изменение продолжительности жизни с помощью фармакологических препаратов у *Drosophila melanogaster* (науч. рук.: к.б.н. Е.Н. Плюснина; № 12-04-32261 мол_а_2012).

Влияние светового режима на продолжительность жизни имаго *Drosophila melanogaster* (науч. рук.: к.б.н. О.А. Шосталь; № 12-04-31922 мол_а_2012).

Сезонная динамика функциональной активности и структуры эктомикориз хвойных растений в условиях средней тайги (науч. рук.: к.б.н. Т.А. Сизоненко; № 12-04-31117 мол_а_2012).

Закономерности биоаккумуляции полициклических ароматических углеводородов в растениях тундровой зоны (науч. рук.: к.б.н. Е.В. Яковлева; № 12-04-31189 мол_а_2012).

МОЛОДЕЖНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ УРО РАН

2010

Разработка полиферментных препаратов на основе целлюлаз, гемицеллюлаз, амилаз и протеиназ для биоконверсии кормов моногастричных животных (рук. проекта: к.б.н. Д.В. Тарабукин).

2011

Разработка программного комплекса многомерного анализа геоботанических данных на основе ординации, кластеризации и теории графов (науч. рук.: к.б.н. А.Б. Новаковский).

2012

Макрокомплексы на основе биополимеров в качестве лекарственной формы пролонгированного действия биологически активных веществ (рук. проекта: к.б.н. Д.В. Тарабукин).

ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ

совершенствования телекоммуникационных, вычислительных и информационных ресурсов УРО РАН

2011

Разработка центрального программного компонента, обеспечивающего создание и ведение информационных систем для обработки данных полевых сборов, результатов камеральной обработки и лабораторных анализов биологических объектов и реализация на его основе информационной системы «Биологические ресурсы лекарственных растений европейского северо-востока России» (науч. рук.: к.б.н. И.Ф. Чадин; РЦП-11-И2).

Информационная система «Красная книга Республики Коми» (науч. рук.: к.б.н. З.П. Мартынюк; РЦП-11-И18).

Разработка информационного ресурса «База данных метеорологических наблюдений суточного разрешения» (науч. рук.: к.б.н. А.Б. Новаковский; РЦП-11-И21).

2012

Развитие и расширение функциональных возможностей информационного ресурса «Hydrometeorological database (HMDb)» (рук. проекта: к.б.н. А.Б. Новаковский; РЦП-12-И6).

Создание автоматизированной информационной системы «Adonis» для хранения и обработки данных о структуре и состоянии ценопопуляций редких видов растений (рук. проекта: к.б.н. Л.В. Тетерюк; РЦП-12-И9).

Информационная система «Биоразнообразие двукрылых насекомых комплекса «гнус» европейского северо-востока России» (рук. проекта: к.б.н. Е.В. Панюкова; РЦП-12-И3).