



PARUS

# ВЕСТНИК

Института биологии  
Коми НЦ УрО РАН

Издается  
с 1996 г.

№ 2 (88)

## В номере

### ОБЗОР

- 2 Основные черты истории формирования гельминтофауны млекопитающих европейского северо-востока России. **В. Юшков**

### СТАТЬИ

- 9 Водные беспозвоночные бассейна р. Печора. **В. Шубина**  
12 Фоновое содержание тяжелых металлов в почвах южных районов Республики Коми. **В. Безносиков, Е. Лодыгин, Б. Кондратенко**  
16 Фауна жулици (Coleoptera, Carabidae) Кировской области и возможность использования данных в оценке экологического состояния ее территории. **Н. Алалыкина, Л. Целищева**

### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- 22 Катастрофическая гибель птиц на европейском северо-востоке России в начале гнездового периода 2002 г. **Н. Селиванова, А. Естафьев**

### ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ

- 23 Итоги работы диссертационного совета Института биологии в 2004 г. **А. Кудяшева**

### КОНФЕРЕНЦИИ

- 28 XXIX конгресс международной ассоциации теоретической и прикладной лимнологии. **О. Лоскутова**  
29 Международный симпозиум рабочей группы по гусям Wetlands International. **О. Минеев**  
30 Восьмая международная Пушинская школа-конференция молодых ученых «Биология – наука 21 века». **А. Пастухов**  
30 XIV международный коллоквиум по почвенной зоологии и экологии. **А. Колесникова**  
33 Совещание Северной группы по управлению генетическими ресурсами древесных пород. **А. Федорков**  
33 Научно-практическая конференция «Проблемы особо охраняемых природных территорий европейского Севера». **О. Лоскутова**  
35 Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы изучения фито- и микробиоты». **А. Вокуева**

**Главный редактор:** е.а.и. О.Е. Оапеааа

**Зам. главного редактора:** а.а.и. Н.А. Ааабааа

**Ответственный секретарь:** Е.А. Даїда

**Редакционная коллегия:** е.а.и. О.Е. Аапаааа, е.а.и. А.А. Аепаеаа, а.а.и. Н.А. Чааебтаа,  
е.б.и. А.И. Еїтадабате, е.а.и. Н.Е. Еї+аїта, е.а.и. А.А. Еоїаобтаа, е.а.и. А.Е. Іїїтадаа,  
е.а.и. А.Р. Оадабре, е.а.и. А.А. Оаїдеїтаа, е.а.и. О.І. Оаеїа



## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

д.б.н. **В. Юшков**  
в.н.с. лаборатории экологии позвоночных животных  
E-mail: tpretov@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 10 07

Научные интересы: фауна и экология гельминтов млекопитающих и птиц

**Г**ельминты в распространении тесно связаны со своими хозяевами и географической средой. Характер этих связей является отражением истории формирования региона и его фауны. Большинство исследователей сходятся во мнении, что эволюция гельминтов протекала сопряженно с эволюцией их хозяев. Расхождения имелись только в оценке степени такой связи. Одни придерживались концепции строгого филогенетического параллелизма, другие были убеждены в том, что возникновение новых форм паразитов может происходить независимо от формообразования хозяев. Обе концепции не исключают в формировании ареалов паразитов участия различных групп позвоночных животных. Поэтому для выяснения генезиса гельминтофауны млекопитающих необходимо учитывать историю формирования региона, изменения климата в геологическом прошлом, процессы расселения хозяев и паразитов, связь последних с другими группами животных.

Известно, что предки современных млекопитающих появились в юрский (204-130 млн. лет назад) или даже триасовый (245-204 млн. лет назад) период и окончательно сложились к концу плейстоцена (130-13 тыс. лет назад). Основная территория суши (Арктогея) в конце палеогена была представлена Африкой, Евразией, Северной Америкой, имевшими сухопутные связи. Отдельные участки суши – Австралия (Нотогея), обособившаяся в мезозое и Южная Америка (Неогея), изоляция которой продолжалась с мезозоя до верхнего плиоцена. Климат на земле был теплый и влажный, охвативший и все Северное полушарие до Ледовитого океана. Здесь произрастали вечнозеленые тропические растения, от Амурского края до Восточной и Центральной Европы шла однообразная европейско-сибирская фауна. С олигоцена (35.5-23.0 млн. лет назад) началось похолодание, особо резко проявившееся в конце плиоцена (7-4 млн. лет назад) и плейстоцене (800-13 тыс. лет назад). В тот период произошли значительные изменения в наземной растительности и животном мире. Конец миоцена ознаменовался для большей части Европы исчезновением тропических растений и связанной с ним подтропической фауны. Тропическую флору заменили лиственные деревья, на смену третичным млекопитающим в плиоцене приходят млекопитающие центральноазиатского и североамериканского происхождения.

Основное расселение млекопитающих по Арктогее происходило в миоцене и плиоцене. Существующие сухопутные мосты позволяли практически всем наземным млекопитающим расселяться в пределах Евразии, Африки, Северной Америки. Межледниковые эпохи четвертичного периода характеризовались присутствием животных, уцелевших с плиоценового периода, по-

явлением северных переселенцев, миграцией и совместным обитанием северных (лесных) и южных (степных) форм животных. С восстановлением связи между островными лесами Центральной и Восточной Европы с тайгой Восточной Сибири к Уралу и через него в Европу двинулись восточно-сибирские колонисты.

В конце плиоцена, начале плейстоцена в Европе обитали бегемоты, сложнорогие олени и антилопы, лошадь Стенона, предки оленей и лосей, таманский бизон, бобр тригонтерий, корнезубые полевки мимомис, некрупные волки, ягуароподобная кошка [13]. Преобладающими ландшафтами были степи и саванны в условиях умеренного теплого климата. В арктической зоне, относящейся к данному периоду, уже находили палеонтологические остатки сурка, копытного лемминга, северного оленя [10]. В раннем плейстоцене (800-400 тыс. лет назад) в условиях прогрессирующего похолодания и первых оледенений (Миндальского, Окского) животные сообщества состояли из южных слонов, этрусского носорога, лошадей, широколобого лося, оленей, бизона Штензенкока, волка, речного бобра. К тому времени полностью исчезли архаичные виды – мастодонты, гиппарионы, махайроды [4]. В арктической зоне формировалась более холодостойкая фауна с предками овцебыка и мамонта. Значительная часть зверей в тот период уже обитала в арктической зоне: бурозубки, волк, медведи бурый и белый, пещерный лев, заяц, пищуха, рыжие полевки, обский лемминг, узкочерепная полевка [10].

В среднем плейстоцене (400-130 тыс. лет назад) период днепровско-валдайского межледниковья был временем развития так называемой волжской степной териофауны с ранним мамонтом, носорогом Мерга, казарской лошадью, большерогим оленем, длиннорогим бизоном, степным сурком, бурым и пещерными медведями, пещерными гиенами и львом. В горах и пустынях Северной Евразии обитали копытные, грызуны, хищные уже современного типа [4].

Полагают [12], что самыми древними териокомплексами Евразии являются комплексы раннего плиоцена; крицетодонтный (средняя и южная Европа), стегодонтный (южная и юго-восточная Азия), гиппаринный (внутренняя часть Евразийского континента) и плиомисный (бореальная часть континента, а также значительная часть Северной Америки). Первые два комплекса ведут свое происхождение от палеотропического комплекса олигомиоцена, распространение которого совпало с таковым «полтавской» флоры. Плиомиисный комплекс ведет свое начало от фауны (вероятно Ангаро-Китайской), область распространения которой определилась в палеогене и миоцене распространением так называемой «тургайской» флоры. Крицетодонтный – почти полностью вымер вследствие

прогрессирующего похолодания в плейстоцене. Стегодонтный – образовал фаунистическое ядро современной Ориентальной области. Плиомисный териокомплекс составил фаунистическую основу современной Голарктической области, которая окончательно сложилась к концу плейстоцена (100-13 тыс. лет назад).

Всего известно около ста видов животных из позднплейстоценовых слоев, ареалы которых были чрезвычайно обширны, охватывая всю северную половину Евразии [2-4]. Валдайское оледенение Восточной Европы (70-60 тыс. лет назад) усложнило экологическую обстановку и условия обитания фауны в тот период. Климат был чрезвычайно сухой, холодный, малоснежный, солнечный. Пространство равнин, свободных ото льда, было единой зоной – холодная плейстоценовая тундростепь [1]. Таежные виды ютились по лесным островкам горных склонов и русел рек. В послеледниковый период (10 тыс. лет назад) образовались экологические (ландшафтные) зоны современного типа, приведшие к изменению ареалов животных [4]. Тундростепные группировки териофауны заменялись на лесную и лесостепную [11]. Тундровые и лесотундровые виды (в современном понимании) отступили на север (лемминги, песец, россомаха, северный олень, овцебык). Лесной и таежный териокомплексы (куница, соболь, белка, лесные полевки, лось) распространились в послеледниковье вслед за развитием зоны смешанных и таежных фитоценозов. Голоценовый териокомплекс европейского северо-востока России сложился из некоторых сохранившихся с позднего плейстоцена видов (бурый медведь, волк, лисица, песец, россомаха, заяц-беляк, белка, лось, северный олень, сибирский и копытный лемминги, водяная и серые полевки, северная пищуха) и вселившихся вновь три-четыре тысячи лет назад – лесная куница, рысь, барсук [6, 9, 11, 21]. Животные сообщества региона сложились постепенно и в качестве фаун с определенным характером сформировались в послеледниковый период (10 тыс. лет назад) с образованием экологических (ландшафтных) зон современного типа.

В итоге на европейском северо-востоке России сформировалась гетерогенная фауна млекопитающих, состоящая преимущественно из аллохтонных элементов-мигрантов. Очевидно, первыми из современных млекопитающих регион заселили заяц, обыкновенная бурозубка, рыжая полевка, волк, бурый медведь, северная пищуха, обский лемминг, лось, но они не образовывали устойчивого комплекса, хотя и играли доминирующую роль, не встречая конкуренции со стороны медленно и постепенно продвигающихся видов-колонистов. В дальнейшем сформировалась прочная совокупность видов, между которыми установились тесные биоценологические отношения. В целом, млекопитающие региона представлены элементами, обнаруживающими филогенетические связи с лесостепными, бореальными, голарктическими, горно-таежными и горно-тундровыми элементами фаун Евразии и Северной Америки (см. таблицу).

Согласно высказываниям ведущих отечественных гельминтологов [8, 16, 18-20, 23, 24], первыми хозяевами гельминтов были беспозвоночные животные. Предками цестод и трематод являются турбеллярии, возникшие в прекембрийский период (600-550 млн. лет назад). Нематоды зародились в досилурийский период (450-400 млн. лет назад) в бентосе моря, когда все его обитатели были беспозвоночными. В дальнейшем исходные формы гельминтов стали осваивать наземное пространство и позвоночных животных – амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих.

Становление гельминтофауны млекопитающих шло по линии адаптации к организму хозяев и географической внешней среде, претерпевшие в историческом развитии значительные изменения. Наряду с ними эволюционировали и паразиты. Формирование фауны гельминтов млекопитающих в регионе проходило параллельно формированию териофауны. В целом, развитие представителей разных отрядов млекопитающих протекало в тесном контакте друг с другом, а также с позвоночными и беспозвоночными животными других классов, обитающих в одинаковых или сходных экологических условиях. Это, несомненно, определяло степень влияния на формирование фауны гельминтов млекопитающих и общность компонентов фауны паразитических червей.

Список хозяев представителей подотряда Anoplocephalata включает животных всех классов наземных позвоночных – от рептилий и амфибий до птиц и млекопитающих, в том числе сумчатых и человека. Цестоды распространены на всех континентах. Подавляющее большинство видов аноплоцефалат проявляют высокую специфичность в отношении окончательного хозяина.

**Фауногенетический состав млекопитающих европейского северо-востока России**

Фауногенетические элементы	Вид животного	Относительная доля, %
1. Палеарктические лесостепные	Волк, лисица, ласка, барсук, узкочерепная полевка, лесная мышовка, крот.	17.0
2. Палеарктические элементы широколиственных и хвойно-широколиственных лесов	Бобр, европейская норка, рышироколиственных и хвойношироколиственных лесов жая, водяная полевки; обыкновенная, малая, равнозубая бурозубки, обыкновенная кутора	19.5
3. Палеарктические элементы темнохвойной тайги	Соболь, лесная куница, белка, рысь, летяга, красно-серая полевка.	14.6
4. Транспалеарктические (частично голарктические) бореальные элементы	Зяц-беляк, медведь бурый, лось, ондатра, красная полевка, лесной лемминг, пашенная полевка, средняя и крошечная бурозубки.	24.4
5. Гипоарктические транспалеарктические (частично голарктические) элементы	Росомаха, горностай, песец, северный олень, медведь белый, обский и копытный лемминги, тундряная бурозубка, полевка-экономка.	21.9
6. Восточно-палеарктические горно-таежные и горно-тундровые элементы	Северная пищуха	2.4

Представители сем. Anoplocephalidae распространены на всех континентах и их способность к паразитированию у самых примитивных млекопитающих указывает на дифференциацию данной группы до кайнозоя [20]. Из этого семейства в эволюции родов *Paranoplocephala*, *Andrya*, *Aprostataandrya*, *Mosgovoya* принимали участие грызуны и зайцы. Формирование указанных родов происходило, возможно, уже в плиоцене и достигло расцвета в плейстоцене на территории Палеарктики. В Европе в плейстоцене уже обитали зайцы и грызуны [13], а в плейстоценовых отложениях региона найдены остатки грызунов родов *Arvicola*, *Clethrionomys*, *Dicrostonyx*, *Lemmus*, *Ochotona*, *Microtus* [9]. К зайцам строго адаптированы виды *Mosgovoya pectinata*, *Andrya rhopalocephala*, к грызунам – *Aprostataandrya macrocephala*, *A. caucasica*, *Paranoplocephala dentata*, *P. omphalodes*, *P. lemni*, что позволяет заключить о сопряженности их эволюции с хозяевами.

Специфичность видов сем. Catenotaeniidae свидетельствует о давности сопряженной эволюции их с грызунами. Очаги появления видов *C. pusilla*, *C. cricetorum* из этого семейства, вероятно, находятся в пределах Палеарктики. Первый из них, хотя и встречается у полевок из Северной Америки, попал туда с хозяевами в процессе расселения грызунов.

Повсеместное распространение представителей подотряда Hymenolepida, их приуроченность к различным позвоночным (птицы, млекопитающие) указывают на то, что они населяли все континенты еще до кайнозойской эры. Представители сем. Hymenolepidae паразитируют у птиц, грызунов, насекомоядных млекопитающих региона. Ареал семейства в целом охватывает все материки. Представители родов *Ditestolepis*, *Spasskylepis*, *Neoskrjabinolepis*, *Staphilocystis*, *Vigisolepis* строго адаптированы к насекомоядным млекопитающим, что указывает на сопряженность эволюции паразитов и их хозяев. Палеонтологические остатки последних в Европе, Азии, Северной Америке известны с неогена. По-видимому, формирование упомянутых родов происходило в пределах Палеарктики в плиоцене или несколько позднее в плейстоцене. В формировании представителей рода *Hymenolepis* помимо птиц принимали участие грызуны. Космополитный вид *H. diminuta* проник на все материки не без помощи человека; другой вид, *H. horrida*, вероятно, сформировался в пределах голарктики.

Представители сем. Dilepididae, паразитирующих у насекомоядных млекопитающих, надо полагать, сформировались в южных районах Евразии. Облигатными хозяевами *D. undula*, отличающейся широкой экологической валентностью, являются воробьиные птицы, а насекомоядные млекопитающие стали параллельными или вторичными хозяевами. Другой вид, *M. crassiscolex*, специфичный паразит насекомоядных млекопитающих, расселился с хозяевами естественным путем.

Широкое распространение мезоцестоидат и тениат, их способность паразитировать у различных отрядов млекопитающих, в том числе сумчатых, а также птиц, позволяет предполагать появление их исходных форм в конце триаса – начале юры. Семейство Mesocestidae представлено родом *Mesocestoides*, большинство видов которого паразитируют у млекопитающих (24 вида) и реже у птиц (шесть видов) на всех континентах.

Космополитичный вид *M. lineatus* экологически пластичен, паразитирует у широкого круга хищных млекопитающих. В регионе отмечен у волка, песца, росомахи, горностая, а в личиночной стадии – у разных грызунов, некоторые из них известны в Европе с плиоцена. Происхождение паразита, скорее всего, связано с Палеарктикой, откуда они расселились с хозяевами в другие части Земного шара.

Формирование сем. Taeniidae связано с разными отрядами млекопитающих: хищные – дефинитивные хозяева; грызуны, насекомоядные, зайцы – промежуточные хозяева. В эволюции рода *Taenia*, а именно *T. crassiceps*, *T. martis*, *T. mustelae*, с одной стороны, участвовали грызуны и насекомоядные, с другой – хищные; соответственно *T. pisiformis* – зайцы и хищные; *T. hydatigena*, *T. parenchimatosa*, *T. krabbei* – копытные и хищные, связанные между собой ценотическими связями. В Европе эти представители млекопитающих были известны с плиоцена, а на северо-востоке Европы животные сообщества формировались постепенно в плейстоцене, в качестве фаун окончательно сложились в послеледниковое время. Очаги появления указанных паразитических червей, по-видимому, находятся в пределах Голарктики: первые пять видов тяготеют к Палеарктике, два последних – к Неоарктике.

Род *Hydatigera* в регионе представлен видами *H. taeniaeformis*, космополитизм которого во многом обусловлен антропогенным воздействием, и *H. hyperborea*, имеющим ареал в пределах Голарктики. Цестоды строго адаптированы к грызунам (личиночная стадия) и хищникам (половозрелая форма), что указывает на длительную сопряженность взаимоотношений между хозяевами и паразитами.

Роды *Alveococcus*, *Tetratirotaenia*, *Echinococcus* представлены в регионе по одному виду каждый. Виды *A. multilocularis*, *T. polyacantha* адаптированы к грызунам (личиночная форма) и хищникам (половозрелая форма). С этой группой млекопитающих сопряжена эволюция указанных цестод. Первичным очагом их расселения, вероятно, является Палеарктика. Космополитный вид *E. granulosus* в своем становлении находится в тесной зависимости от копытных и хищных, а также с хозяйственной деятельностью человека. Очаг возникновения и расселения вида, очевидно, связан с местом появления жвачных – Юго-Восточной Азии.

Представители семейства Brachylaemidae паразитируют у наиболее примитивных млекопитающих (однопроходных, насекомоядных, зайцеобразных), что, по-видимому, предполагает их существование еще в юре. У грызунов и насекомоядных региона, известных здесь с плиоцена, паразитируют еще четыре вида (*B. aeguans*, *B. recurvus*, *B. fulvus*, *P. soricis*). Их ареалы находятся в пределах Палеарктики, с которой и связано происхождение этих форм.

Повсеместное распространение парамфистомат и их приуроченность к различным позвоночным, в том числе примитивным классам – рыбам, амфибиям, дает основание полагать, что они зародились еще в мезозое и к моменту появления млекопитающих населяли все материки. Представители сем. Cladorchidae паразитируют не только у грызунов, но и жвачных. Ареалы семейства охватывают Старый и Новый свет. В регионе отмечен один вид (*S. subtriguetrus*) – специфичный

паразит бобра. Родиной бобра считается Европа, откуда он проник в Азию и далее в Северную Америку.

Широкое распространение и экологическая пластичность нотокотилид, паразитирующих в основном у птиц, а также млекопитающих разных отрядов, указывает на то, что сем. *Notocotylidae*, по всей видимости, дифференцировалось еще до кайнозоя. В регионе отмечены два вида: *N. noyeri* – паразит различных полевок и *Q. quinqueserialis* – специфичный паразит ондатры. Первый из них, вероятно, возник (конец плиоцена–плейстоцен) в Палеарктике и в дальнейшем проник в Северную Америку; второй – вселенец из Северной Америки, чему способствовала и хозяйственная деятельность человека. Сопряженность эволюции этих видов трематод с грызунами выражена в значительной степени.

Представители плагиорхид паразитируют у широкого круга хозяев, в том числе примитивных (амфибий, рептилий). Это указывает на то, что они зародились не позже мезозоя. Плагиорхиды, представленные в регионе двумя сем. *Plagiorchidae*, *Omphalometridae* – наиболее прогрессивная ветвь филогенетического дерева трематод, находятся в настоящее время в периоде биологического расцвета. Представители сем. *Plagiorchidae* паразитируют у птиц, грызунов, хищников, зайцеобразных. Сопряженность эволюции их с хозяевами выражена в меньшей степени. Ареалы трематод *P. arvicola*, *P. elegans*, *P. multiglandularis*, отмеченные у птиц, грызунов, хищников, находятся в пределах Палеарктики, которая, возможно, и является первичным очагом расселения. Паразитирование некоторых узкоспецифичных видов сем. *Omphalometridae* у насекомоядных млекопитающих указывает на параллелизм эволюции паразитов и их хозяев. Ареалы их ограничены Палеарктической областью.

Представители дикроцелид паразитируют у широкого круга хозяев, включая рептилий, птиц, млекопитающих разных отрядов на всех континентах. Это указывает, что исходные формы дикроцелий появились до кайнозоя. В регионе отмечен космополитный вид *D. lanceatum* у зайца-беляка, но в основном эта трематода характерна для копытных. Первичным очагом расселения трематоды, по-видимому, следует считать районы Юго-Восточной Азии. Еще один вид – *B. rodentini* – специфичный паразит грызунов. Его ареал не выходит за пределы Палеарктики. В числе хозяев вида отмечены только грызуны, входящие в состав бореальной фауны, формирование которой приурочено к азиатской части Палеарктической области.

Исходные формы стригеат зародились, вероятно, до кайнозоя, учитывая широкий круг хозяев – от амфибий, рыб, птиц, млекопитающих – и распространение на всех континентах Земного шара. Большая часть видов стригеат паразитирует у птиц. Отмеченный в регионе представитель сем. *Alariidae* относится к роду *Alaria*. Последний объединяет 15 видов, паразитирующих у хищных млекопитающих во всех точках Земли, указывающих на участие последних в эволюции данного рода. Формирование рода *Alaria*, очевидно, связано с Северной Америкой, поскольку видовое разнообразие рода значительно преобладает в Новом Свете. Вид *A. alata* является, по-видимому, заносным в результате миграции хозяев.

Отряд *Trichocephalata* – один из древнейших ветвей филогенетического древа нематод. Первичными хозяевами трихоцефалят были водные беспозвоночные, которые затем при переходе этих нематод к позвоночным стали выполнять роль промежуточных хозяев [7]. В процессе эволюции трихоцефалиды переходили из одних групп животных (холоднокровных) к другим (теплокровных). При переходе к паразитированию у млекопитающих наиболее эволюционированные ветви (сем. *Trichocephalidae*, *Trichinellidae*) нематод потеряли связь с промежуточными хозяевами и их функции взял на себя дефинитивный хозяин. Представители подотряда *Trichocephalina* паразитируют у широкого круга позвоночных животных – от амфибий до приматов, распространены на всех континентах, что указывает на исключительную древность происхождения (палеозой). В регионе трихоцефалиды представлены семействами *Trichocephalidae*, *Trichinellidae*, *Capillariidae*, *Trichosomatidae*. Предковые формы представителей этих семейств, паразитировавшие у разных животных, вероятно, были поликсенными гельминтами. В последующем сформировались виды, свойственные той или иной таксономической группе млекопитающих.

Семейство *Trichocephalidae* представлено в регионе космополитическим видом *T. muris*, паразитирующим у серой крысы. Эволюция рода *Trichocephalus* сопряжена с таковой млекопитающих. Большинство представителей данного рода свойственно для копытных, очагом формирования которых считается Юго-Восточная Азия, откуда они расселились, в том числе при участии человека, на все континенты Земного шара.

Семейство *Capillariidae*, представители которых паразитируют у разных позвоночных – от амфибий и рукокрылых до высших млекопитающих (приматы). Сопряженность эволюции капиллярий с млекопитаю-

## НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

академику **Владимиру Николаевичу Большакову**, директору Института экологии растений и животных УрО РАН с присуждением Демидовской премии 2004 г. за разработку фундаментальных проблем популяционной и эволюционной экологии и развитие теории внутривидовой и экологической адаптации и изменчивости.

Гордимся!



фото С. Новикова



щими выражена больше на видовом уровне. Их дифференциация произошла, вероятно, в течение плейстоцена и продолжалась в антропогене. Ареалы большинства капилляриид, отмеченных в регионе (*A. sadovskajae*, *C. cutori*, *C. minuta*, *C. mucronata*, *C. petrovi*, *E. esophagicola*, *H. soricicola*), находятся в пределах Палеарктики, в меньшем числе (*C. muris-sylvatici*, *C. plica*, *C. putorii*, *C. aerophilus*) – в пределах Голарктики и только отдельные представители (*H. hepatica*) имеют космополитическое распространение.

Семейство Trichosomatidae включает единственный род Trichosomoides и вид *T. crassicauda*, паразитирующий у мышей. Учитывая узкую специфичность нематоды, можно предположить сопряженность ее эволюции с таковой хозяев. Эволюция трихинелл (*T. nativa*) сопряжена с эволюцией млекопитающих. Роль дефинитивного и промежуточного хозяина выполняет одно и то же животное. Космополитизм и встречаемость представителей сем. Trichinellidae у домашних и диких парнокопытных (надсем. Suidae), хищных, грызунов, птиц предполагают косвенное участие человека в их распространении.

Диоктофимиды являются очень древней (палеозой) группой нематод, но рассматриваются как молодая ветвь по сравнению с трихоцефалатами [7, 18]. Первичными хозяевами диоктофимат были водные беспозвоночные, которые при переходе паразитов к обитанию в теле позвоночных стали выполнять роль промежуточных хозяев. Связь диоктофимат с промежуточными хозяевами (водные олигохеты) сохранилась до настоящего времени. Представители сем. Dioctophymidae, Sobolephymidae паразитируют у млекопитающих и птиц. В регионе отмечен космополитический вид *D. renale* – паразит хищных млекопитающих (псовых, куньих, медвежьих, кошачьих), реже отмечался у парнокопытных, непарнокопытных, приматов. Судя по современному характеру распространения и приуроченности к хозяевам, очагом возникновения и расселения вида, по-видимому, является американский континент. Отсюда паразит вместе с расселившимися хозяевами и частично с интродукцией животных проник в другие точки Земного шара.

Представители подотряда Strongylata – сравнительно молодая ветвь филогенетического древа нематод, по происхождению связаны с сушей [7]. Стронгиляты достигли биологического процветания в третичном периоде, благодаря способности личинок к миграции на растительность и переходу хозяев к пастбищному питанию [24]. Паразитируют преимущественно у травоядных, рукокрылых, приматов, плотоядных, грызунов, неполнозубых, сумчатых, однопроходных, реже у птиц, рептилий, амфибий. У примитивных млекопитающих исходные формы существовали еще до обособления Австралии, т.е. до кайнозоя.

Нематоды сем. Ancylostomatidae паразитируют у хищных, приматов, неполнозубых, ластоногих, парнокопытных и грызунов, отмечены во всех континентах. Предковые формы семейства были биогельминтами, в дальнейшем потерявшими связь с промежуточными хозяевами [18]. Дифференциация анкилостоматид произошла в кайнозое. В регионе отмечены два космополитических вида – *A. caninum*, *U. stenocephala*, характерных паразитов хищных млекопитающих, преимущественно псовых. Судя по распространению и встречаемости у разных хозяев, эти виды сопряжен-

но эволюционировали с последними, сформировались в Евразии и в последующем расселились не без участия человека по всем континентам.

Надсемейство Metastrongyloidea представлено в регионе тремя семействами: Crenosomatidae, Filaroididae, Protostrongylidae, представляющими весьма специализированные формы и перешедшими к паразитированию в дыхательных путях. Представители сем. Crenosomatidae эволюционировали с хищными млекопитающими. Ареалы видов *C. petrovi*, *S. petrovi* – специализированных паразитов псовых и куньих – ограничены Евразией, но явно тяготеют к Палеарктике, и здесь, вероятно, их происхождение. Еще один вид – *C. vulpis* – паразит псовых и куньих, имеет космополитическое распространение, по-видимому, также сформировался в Евразии.

Семейство Filaroididae объединяет нематод, имеющих полифилетическое происхождение. Они паразитируют у хищных, ластоногих, приматов, реже у грызунов и сумчатых. В регионе отмечены три вида из этого семейства: *F. martis*, *C. ryjkovi*, *C. timani*. Эволюция первого из них шла сопряженно с куньими, главным образом, представителями рода Martes. Надо полагать, что центром зарождения и расселения вида является Евразия. Два других вида, паразитирующих у лесных полевок, – эндемики восточно-европейского происхождения.

Центром зарождения и расселения представителей сем. Protostrongylidae является Евразия. Протостронгилиды эволюционировали вместе с парнокопытными [24]. С оленями они расселились по всей Голарктике (плиоцен, плейстоцен), освоили в последующем новых хозяев – полорогих, вислорогих, зайцеобразных, хищных. Самостоятельное развитие фауны Палеарктики и Неарктики привело к образованию для этих областей видов и родов протостронгилид [17]. В регионе отмечены два вида – *P. terminalis*, *P. kamensky*, паразитирующих у зайца-беляка, который является вторичным хозяином. Полагают [25], что протостронгилиды возникли у зайцев недавно – в период одомашнивания мелкого рогатого скота, в результате геологически длительной территориальной и трофической связи с ними.

Представители сем. Trichostrongylidae паразитируют у млекопитающих, реже у птиц, рептилий, амфибий. В регионе данное семейство представлено четырьмя родами: Trichostrongylus, Nematodirus, Molineus, Travassosius. Каждый род в регионе имеет по одному виду. Два из них – *T. retortaeformis*, *N. aspinosus* – специфичные паразиты зайцев; соответственно *M. patens* – куньих, *T. rufus* – бобра, что указывает на сопряженность эволюции видов с соответствующими хозяевами. Очагами происхождения и расселения видов, вероятно, является Палеарктика.

Эволюция семейства Heligmosomatidae тесно связана с генезисом фауны мелких грызунов и насекомоядных млекопитающих. Все виды семейства, отмеченные в регионе, по всей вероятности, Палеарктического происхождения. Исключение составляет вид *H. hudsoni*, паразитирующий у обского и копытного леммингов, формирование которого может быть отнесено к Неарктике.

Представители отряда Oxiurina по происхождению связаны с сушей и в филогенетическом отношении моложе, чем нематоды, ассоциированные с водной сре-

дой [7]. В процессе эволюции они приспособились к паразитированию у всех классов позвоночных животных, распространены на всех континентах, что свидетельствует о дифференциации этой группы до обособления Австралии (мезозой). Семейство Heteroxenematidae объединяет нематод, эволюция которых сопряжена с грызунами (род *Aspiculuris*) и зайцеобразными, в частности, пищухами (роды *Cephalurus*, *Dermatohys*, *Labiostomum*). Пищухи появились в наиболее примитивных формах в горных районах Монголии [5]. Вероятно, здесь очаг возникновения и расселения их специфичных гельминтов. В число хозяев широко распространенного паразита *A. tetraptera* входят различные грызуны – представители степной, полупустынной, таежной высокогорной, синантропной фауны, что позволяет судить о центре возникновения вида в азиатской части Палеарктики.

Представители семейства Syphacidae являются паразитами рептилий и млекопитающих, преимущественно грызунов. Эволюцию сифациид следует считать сопряженной с рептилиями и грызунами. В регионе отмечены представители родов *Syphacia* (четыре вида) и *Citellina* (один вид), хозяева которых относятся в основном к сибирскому типу фауны, где, вероятно, и возникли очаги формообразования таких специфичных для грызунов паразитических червей, как *S. montana*, *S. petrusevitchi*, *S. thompsoni*, *S. petrovi*. Исключением является паразит грызунов *Syphacia obvelata*, тяготеющий к европейской части Палеарктики и здесь, очевидно, происхождение данной нематоды.

Подотряд Ascaridina по происхождению связан с водной средой, это филогенетически более древняя группа нематод по сравнению с предыдущей. Дифференциация группы произошла, по-видимому, в мезозое или конце палеозоя. Семейство Ascarididae включает группу нематод сухопутных позвоночных – от рептилий до млекопитающих – это вторичные геогельминты, прошедшие сложный эволюционный путь, в результате которого была потеряна связь с промежуточными хозяевами [18]. Некоторые виды рода *Ascaris*, *Toxascaris* характеризуются узкой гостальной специфичностью, что свидетельствует о переходе паразитирования от рептилий к млекопитающим в период становления [22]. В регионе выявлены виды *A. devosi* (специфичного паразита кунных) и *T. leonina* (специфичного паразита псовых), имеющие Палеарктическое происхождение.

Семейство Anisacidae включает группу нематод, паразитирующих у позвоночных, связанных с водной средой (амфибии, рыбы, птицы, млекопитающие). В регионе отмечены два космополитических вида из рода *Toxosaga*: *T. canis* – у псовых и *T. mystax* – у кошачьих. Оба вида эволюционно сопряжены с хищными (псовыми, кошачьими, медвежьими). Формообразование названных видов, вероятно, происходило еще в плиоцене.

Представители подотряда Spirurina сохранили промежуточных хозяев, филогенетически моложе аскарид. Дифференциация группы, очевидно, произошла в середине мезозоя. Спируриды связаны с различными группами дефинитивных хозяев – рыбы, рептилии, грызуны, хищные, травоядные млекопитающие и птицы. Эволюционное развитие прослеживается сопряженно с таковой дефинитивных хозяев и эволюцией трофики промежуточных хозяев [14]. Представители сем.

Spiruridae в основном паразитируют у грызунов и травоядных млекопитающих и эволюция семейства в целом проходила сопряженно с этими животными. Род *Mastophorus*, по-видимому, один из древних, поскольку его представители паразитируют у сумчатых и грызунов. В число хозяев космополитического вида *M. miris* входят грызуны таежного, горно-таежного, степного, полупустынного происхождения. Вероятно, центр возникновения и расселения нематоды находится в азиатской части Палеарктики. Роды *Spirocerca*, *Cylicospiruga* включают нематод, паразитирующих у псовых и кунных. Ареалы родов ограничены Палеарктикой.

Изложенное выше можно резюмировать следующим образом. Гельминты сформировались как паразиты задолго до появления млекопитающих. Связи гельминтов с беспозвоночными возникли гораздо раньше, чем с позвоночными животными. Первыми хозяевами были беспозвоночные животные, в последующем они освоили водных и наземных позвоночных. Смена хозяев является одним из важных экологических механизмов эволюции гельминтов, которая шла по линии двойной адаптации [15]: к среде первого порядка (организм хозяина) и к среде второго порядка (географическая внешняя среда). Как первая, так и вторая среда в геологическом прошлом претерпевали существенные изменения. С эволюцией хозяев эволюционировали и паразиты. Сопряженность эволюции гельминтов с эволюцией хозяев означает отставание по рангу таксономических единиц паразитов от таковых хозяев. Это предполагает, что появлению новых групп паразитов должно обязательно предшествовать возникновение новых групп хозяев.

Фауна гельминтов млекопитающих европейского северо-востока России складывается из элементов различного происхождения. Она является неотъемлемой частью фауны гельминтов млекопитающих тайги, широколиственных лесов, арктической и субарктической зоны Европы и Сибири. Определенное влияние на ее формирование оказали бывшие фаунистические связи с лесостепными районами Европы, Западной Сибири, Казахстана. Формирование фауны млекопитающих и их гельминтов произошло в результате интеграции и смешивания видов преимущественно Палеарктического происхождения. Эндемичные формы гельминтов в регионе практически отсутствуют, их всего три, отмеченные у грызунов из горных ландшафтов.

Начало формирования гельминтофауны млекопитающих региона, вероятно, относится к концу плиоцена и раннего плейстоцена в период формирования родов и видов млекопитающих. К наиболее древним можно отнести отдельных представителей аскарид, трихостронгил, брахилемид. В плейстоцене из теплолюбивой плиоценовой фауны гельминтов возникли холодоустойчивые формы гелигмосом, гименолепис, параноцефал, капиллярий, трихоцефал, протостронгил и др. В ледниковые периоды (плейстоцен) значительная часть теплолюбивой фауны гельминтов вместе со своими хозяевами вымерла. Лишь в горах Урала, в условиях сильно пересеченной местности, могли быть рефугиумы с локальными климатическими условиями, которые оказались оптимальными как для теплолюбивых, так и для холодоустойчивых форм гельминтов. Здесь, вероятно, существовали и те, и другие формы паразитических червей. В горных условиях паразиты стремились приспособиться к новым

условиям, давали новые подвиды, что вело к видообразованию. Вынужденные миграции животных на юг в периоды оледенений, совместное обитание лесных, степных и горных видов, систематически близких и далеких, но занимающих одни и те же экологические ниши, несомненно, способствовали изменению, взаимному обогащению и обмену видового состава гельминтов млекопитающих. Смешивание фаунистических элементов гельминтов млекопитающих происходило постоянно и в четвертичный период, а также в голоцене в результате миграции колонистов, что происходит и в настоящий период.

Таким образом, формирование гельминтофауны млекопитающих шло сопряженно с формированием териокомплексов в регионе. В плейстоцене фауна гельминтов млекопитающих претерпела изменения, связанные с изменением физико-географической среды, климатических и экологических условий. Они выразились в вымирании, видообразовании, интеграции и смешивании фаунистических элементов гельминтов млекопитающих из соседних регионов Европы, Сибири, Азии и Северной Америки. В итоге современная фауна паразитических червей млекопитающих европейского северо-востока России состоит из трех групп: гельминтов, сохранивших облик плиоценовой фауны млекопитающих; гельминтов, образовавшихся в качестве нового типа фауны в плейстоцене; гельминтов, мигрировавших в регион вместе с хозяевами из соседних и южных регионов, арктических и таежных зон Сибири, Северной Америки. К настоящему времени, в соответствии с современными природными и экологическими условиями, в регионе сложились определенные природно-территориальные (ландшафтные) комплексы гельминтов млекопитающих, рассмотренные ранее [26].

Современный период характеризуется усилением антропогенного воздействия на природную среду, что приводит к обеднению или обогащению гельминтоценозов. Хозяйственная деятельность человека – вывоз животных за пределы естественного ареала, лесоразработки, строительство новых газопроводов, освоение новых газовых, нефтяных месторождений, лесные пожары – изменяет облик тайги и тундры, резко меняет экологические условия, что сопровождается перегруппировками и изменением качественного и количественного составов животных, как позвоночных, так и беспозвоночных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Величко А.А. Природный процесс в плейстоцене. М., 1973. 256 с.
2. Верещагин Н.К. Основные черты формирования териофауны Голарктики в антропогене // Зоол. журн., 1963. Т. 42, вып. 11. С. 1686-1698.
3. Верещагин Н.К. Некоторые проблемы истории формирования териофауны // Труды ЗИН АН СССР. М.-Л., 1977. Т. 63. С. 6-17.
4. Верещагин Н.Г. Палеогеография и палеоэкология зверей мамонтовой фауны в четвертичном периоде Северной Евразии // Вопросы териологии и региональная териогеография. М., 1988. С. 19-32.
5. Гептнер В.Г. Общая зоогеография. М.-Л., 1936. 775 с.

6. Гуслицер Б.И., Лосева Э.И., Кыштымова Л.Т. Плейстоценовые отложения Печорского Приуралья // Особенности геологического строения северо-востока европейской части СССР и Северного Урала. Сыктывкар, 1976. С. 99-104.

7. Ивашкин В.М. Замещение хозяев в жизненных циклах нематод позвоночных животных // Научные и прикладные проблемы гельминтологии. М.: Наука, 1978. С. 43-48.

8. Контримавичус В.Л. Гельминтофауна куньих и пути ее формирования. М., 1969. 430 с.

9. Кочев В.А. Плейстоценовые грызуны северо-востока Европы и их стратегическое значение. СПб.: Наука, 1993. 113 с.

10. Кузьмина И.Е. О происхождении и истории териофауны сибирской Арктики // Труды ЗИН АН СССР. Л., 1977. Т. 69. С. 18-55.

11. Кузьмина И.Е. Формирование фауны Северного Урала в позднем антропогене // Труды ЗИН АН СССР. Л., 1971. Т. 63. С. 44-122.

12. Мекаев Ю.А. История формирования фаунистических териокомплексов Евразии // Четвертый съезд Всесоюзного териологического общества. М., 1986. Ч. 1. С. 127-128.

13. Мензбир М.А. Очерк истории фауны европейской части СССР. М., 1934. 198 с.

14. Мушкамбарова М.Г. Биологические связи нематод подотряда Spirurata с насекомыми и пути их эволюционного развития: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Баку, 1986. 38 с.

15. Павловский Е.Н. Организм как среда обитания // Природа, 1934. № 1. С. 80-91.

16. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии. М., 1962. Т. 1. 279 с.

17. Прядко Э.И. Гельминты оленей. Алма-Ата, 1976. 232 с.

18. Скрябин К.И., Ивашкин В.М. Эволюция паразитических нематод подкласса Secernenta в экологическом аспекте // Труды лаборатории гельминтологии АН СССР. М., 1968. Т. 19. С. 165-185.

19. Скрябин К.И., Ивашкин В.М. Систематическое положение и биологические особенности нематод, паразитирующих у морских млекопитающих // Вопросы морской паразитологии. Киев, 1970. С. 113-116.

20. Спасский А.А. Анолоцефалы – ленточные гельминты домашних и диких животных. М., 1951. 735 с. – (Основы цестодологии; Т. 1).

21. Тетерина А.А. История фаун мелких млекопитающих Северного Урала в позднем плейстоцене и голоцене: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2003. 23 с.

22. Шалдыбин Л.С. Влияние экологической валентности хозяина на формирование его гельминтофауны на примере земноводных грызунов // Ученые записки Горьковского госпединститута. Сер. зоол. Горький, 1965. Вып. 56, № 4. С. 150-152.

23. Шульц Р.С. Филогения нематод подотряда стронгиляты и перестройка системы Metastrongyloidea // ДАН СССР, 1951. Т. 80, № 92. С. 239-296.

24. Шульц Р.С., Гвоздев Е.В. Основы общей гельминтологии. М., 1970. Т. 1. 491 с.

25. Шульц Р.С., Каденацци А.Н. Филогенетические связи легочных нематод грызунов и парнокопытных // ДАН СССР, 1949. Т. 69, № 5. С. 707-709.

26. Юшков В.Ф. Гельминты млекопитающих. СПб.: Наука, 1995. 202 с. – (Фауна европейского северо-востока России. Т. 3). ❖



## ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ БАССЕЙНА р. ПЕЧОРА

к.б.н. **В. Шубина**

с.н.с. лаборатории экологии водных организмов  
E-mail: vshubina@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 63 84

Научные интересы: *бентос, ручейники, экология, зоогеография*

Европейская красавица Печора течет с юга на север на протяжении 1814 км, пересекая горы, увалы и равнину, площадь ее водосбора составляет 327 тыс. км<sup>2</sup> [6]. Исток реки находится в горах Северного Урала на высоте 676 м. На территории гор Печора порожиста, с очень быстрым течением, имеет ширину не более 20 м. В полосе западных увалов Урала она расширяется до 100-150 м. Здесь плесы с относительно замедленным течением чередуются с перекатами, где скорость течения продолжает оставаться высокой. С выходом на Печорскую равнину река становится спокойной. В нижнем течении Печора превращается в мощную многоводную реку: она величаво несет свои воды по равнине к Баренцеву морю, причем впадает в него несколькими рукавами. Максимальная ширина ее русла у границы с Ненецким автономным округом – 2,4 км, глубина реки в низовье достигает 12 м.

На своем пути Печора принимает воды многочисленных притоков, стекающих с Уральских гор, с Тиманского кряжа (Тимана), с территории Большеземельской тундры, охватывающих своей сетью огромную территорию. Водотоки Печорского бассейна различны по характеру, по направлению течения, по длине. Изумительные по красоте горные озера находятся в бассейнах уральских и тиманских притоков. И сама Печора имеет множество водоемов озерного типа, большинство из которых – пойменные и чаще всего старицы, остатки прежнего русла. В период весеннего половодья эти озера заливаются речными водами, а в остальные сезоны либо изолированы, не имеют стока, либо связаны с рекой короткими или длинными протоками – висками. На северо-востоке, на периферии Печорского бассейна, расположены крупные озерно-речные системы Большеземельской тундры.

Уникальность Печоры в том, что она и ряд ее притоков, стекающих с Урала и Тимана, входят в естественный ареал атлантического лосося *Salmo salar* L. Это реки высшей рыбохозяйственной категории: сюда с кочевой морской, рассекая струи упругой воды, возвращаются на нерест благородные лососи, чтобы

умножить в грядущем свой род и оставить потомство непременно там, где и сами проклюнулись на свет. Речной период жизни молоди северного лосося продолжается четыре года, затем подросшая рыба пускается в долгий поход из родового истока в соленую обитель моря, но помнит и наследует память о реке, где появилась на свет божий. Печора имеет важное промысловое значение, в ней обитают и другие виды ценных рыб: хариус европейский и сибирский, сиг (пыжьян), голец-палия, нельма, пелядь (сырок), омуль, чир (щокур) и др. Всего указывается 29 видов рыб [9]. На чем же держится это рыбное изобилие? Какова кормовая база рыб Печоры, которая во многом определяет эффективность их естественного воспроизводства?

Магистральное русло Печоры, ее водотоки и озера населяют многочисленные обитатели – водные беспозвоночные, большинство из которых используется рыбой в питании. Великое множество водных беспозвоночных Печорского бассейна разбивается на две основные группировки: зоопланктон – население толщи воды и зообентос – население дна водоемов.

Из-за высоких скоростей течения в верховьях Печоры, в ее притоках Урала и Тимана зоопланктон развит крайне слабо, в нем присутствуют главным образом бентосные формы [1, 8, 12]. Зоопланктонные группировки этих рек состоят из коловраток, кладоцер и копепод, приспособленных к обитанию в условиях горных потоков. На стрежне рек численность зоопланктона не превышает 1000 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 3 мг/м<sup>3</sup>, в его составе установлено не более 10 компонентов (*Lecane luna* (Müll.), *Euchlanis*, *Trichotria*, *Bosmina longirostris* (O.F.M.), *Nauplii*, *Harpacticoida* и др.) при доминировании донных коловраток. Типичный зоопланктон в руслах р. Печора и ее притоков формируется на территории Печорской равнины на глубоководных участках рек с медленным течением и с относительно хорошо развитой высшей водной растительностью [1, 6]. В прибрежье среди зарослей макрофитов численность зоопланктона в среднем течении Печоры достигает 33 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 91 мг/м<sup>3</sup>; в протоках Печоры соответственно 291 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 621 мг/м<sup>3</sup>; в притоках среднего течения Печоры

численность зоопланктона максимально достигает 154 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 3 г/м<sup>3</sup> [1]. В водоемах бассейна среднего течения Печоры установлено 93 вида и формы зоопланктона, причем наибольшим видовым разнообразием и его количественным развитием выделяется Печора на древнеозерных участках, что связано с хорошо развитой здесь поймой. В русле нижнего течения Печоры вследствие значительного влечения аллювия планктон не богат (численность – 2-24 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и представлен, в основном, транзитными элементами, выносимыми из протоков. В изолированных озерах поймы этого района состав зоопланктона беднее, чем в русле, численность его невелика – 1-8 тыс. экз./м<sup>3</sup>. В то же время в сообщающихся прирусловых водоемах при спаде весенних вод в зоопланктоне установлены высокие концентрации организмов за счет ветвистоусых рачков (*Bosmina sp.*), численность которых доходит до 7 млн. экз./м<sup>3</sup> [6].

В протоках дельты Печоры благодаря малым скоростям течения, полному затишью в зарослевой зоне наблюдается колоссальное развитие зоопланктона с преобладанием кладоцер *Sida crystallina* (O.F.M.) и *Euryercus lamellatus* O.F.M. В летний сезон протоки дельты Печоры имеют высокую продуктивность зоопланктона, а доминирование копепод и кладоцер обуславливает его высокую кормовую ценность для молоди рыб. Наивысшие значения биомассы и численности зоопланктона протоков Печоры – соответственно 13 г/м<sup>3</sup> и 25 тыс. экз./м<sup>3</sup> [11]. В озерах дельты в сравнении с протоками Печоры численность зоопланктона выше (85 тыс. экз./м<sup>3</sup>) за счет массового развития коловраток рода *Keratella*, однако биомасса – на два порядка ниже – 0,9 г/м<sup>3</sup> [5].

Наибольшее разнообразие фауны планктонных беспозвоночных (100 видов и форм *Rotatoria* и 109 видов *Cladocera* и *Copepoda*) обнаружено в озерах Большеземельской тундры. В пелагическом планктоне озер по численности доминируют коловратки (60-95 %), по биомассе – ракообразные (около 60 %), а в прибрежной части коловратки занимают ведущее место как по плотности, так и по биомассе. Высоким количественным развитием зоопланктона отличается зона зарослей высших водных растений прибрежья. Показатели продуктивности

зоопланктона системы Вашуткиных и Харбейских озер являются для водоемов Крайнего Севера довольно высокими: численность 184 тыс. экз./м<sup>3</sup>, максимально 920 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса 0.4 г/м<sup>3</sup>, максимально 11 г/м<sup>3</sup> [4, 11]. Всего в составе зоопланктона водоемов Печорского бассейна зарегистрировано более 300 видов и форм беспозвоночных, среди которых на долю коловраток приходится немногим более 50 %, остальные проценты поровну делят кладоцеры и копеподы.

Население дна (бентос) водоемов Печорского бассейна состоит из представителей 34 групп беспозвоночных: Porifera, Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Nematomorpha, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Bryozoa, Phyllopora, Cladocera, Ostracoda, Harpacticoida, Copepoda, Mysidacea, Amphipoda, Hydracarina, Araneina, Tardigrada, Collembola, Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Neuroptera, Trichoptera, Lepidoptera, Simuliidae, Ceratopogonidae, Culicidae, Chironomidae, Diptera n/det. В озерах из всего многообразия фауны не зарегистрированы лишь Nematomorpha, Mysidacea, в текучих водах – Neuroptera, Lepidoptera, Culicidae [6]. Наименьшее число групп беспозвоночных (13) установлено в бентосе русла нижнего течения Печоры, наибольшее (28) – в горных реках Тимана и Урала. Наиболее разнообразно донное население равнинных озер среднего течения Печоры и озер Большеземельской тундры: в них установлено соответственно 32 и 25 групп бентоса. В озерах нижнего течения Печоры с учетом ее дельты обнаружена 21 группа донных беспозвоночных [3, 5, 6], столько же групп бентоса зарегистрировано в горных и предгорных озерах Урала. Каждое озеро в отдельности не отличается большой пестротой состава бентоса. В целом из всего многообразия групп донных гидробионтов, обнаруженных в озерах Печорского бассейна, наибольшее значение имеют олигохеты, моллюски, кладоцеры, копеподы, личинки хирономид, остальные, как правило, составляют доли процента по численности, реже несколько процентов.

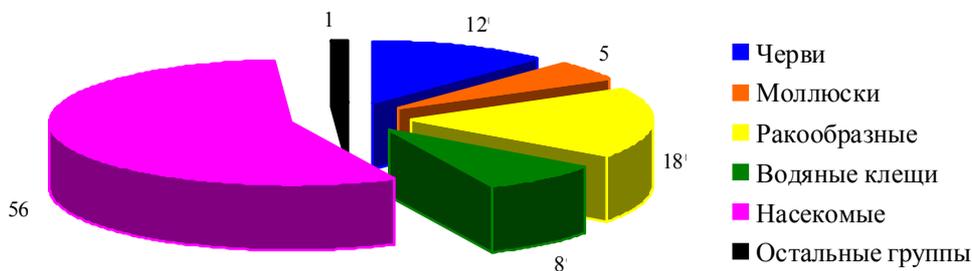
Специфические условия обитания гидробионтов в верховьях Печоры и в ее лососевых притоках, стекающих со склонов Северного и Приполярного Урала,

дают возможность преимущественного развития в них литореофильного биоценоза, приуроченного к стабильным галечно-валунным грунтам на перекатах, порогах, проточных частях плесов и ям. Он характеризует донное население русла этих рек в целом, отличается обильной и разнообразной фауной. Общий характер фауны уральских лососевых рек определяют холодолюбивые, реофильные виды, предъявляющие высокие требования к кислородному режиму и качеству вод. Видовое разнообразие и количественный состав бентоса обуславливают личинки амфибиотических насекомых, среди них доминируют древние отряды ручейников, поденок, веснянок и двукрылых [12]. Средние численность и биомасса донного населения в верхнем течении Печоры – 17 тыс. экз./м<sup>2</sup> и 5 г/м<sup>2</sup> соответственно, в основных лососевых притоках Северного Урала количественные показатели варьируют соответственно от 9 до 48 (в среднем 29) тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 4 до 8 (в среднем 5) г/м<sup>2</sup>; в реках Приполярного Урала – от 10 до 26 (в среднем 17) тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 4.31 до 14 (в среднем 8) г/м<sup>2</sup>.

Печора в среднем течении становится спокойной, ее характер на всем протяжении равнинный, но уклоны дна переменны, что отражается на скоростях течения. Речное дно чаще галечное с растительными обрастаниями, однако встречаются и песчано-гравийные отложения и выходы коренных пород. В составе бентоса русла среднего течения Печоры зарегистрированы представители 25 групп беспозвоночных, особенно разнообразно население стабильных каменистых грунтов и прибрежных зарослей высших водных растений, где в большом количестве отмечены моллюски, пиявки, клещи, личинки ручейников, стрекоз, поденок, хирономид. На участках песчаных отложений, где обитают в основном мелкие формы олигохет, нематод и личинок хирономид, в результате влечения наносов бентос беден (биомасса менее 1 г/м<sup>2</sup>). Численность бентоса в среднем течении Печоры неоднородна и определяется в среднем в 11 тыс. экз./м<sup>2</sup>, максимально – 27 тыс. экз./м<sup>2</sup>; средняя биомасса – 3 г/м<sup>2</sup>, наибольшая – до 40 г/м<sup>2</sup>. Редкие прирусловые озера среднего течения Печоры сильно евтрофированы, состав фауны в них разнообразен – за-

регистрированы представители 29 групп беспозвоночных. Только на этом участке Печоры в озерах обнаружены Neuroptera (*Sisyra*), в большом количестве встречаются Bryozoa (*Cristatella mucedo* Guvier) и Hydrozoa. Средняя биомасса бентоса озер – 27 г/м<sup>2</sup>, максимально биомасса достигает 260 г/м<sup>2</sup>, в бентосе преобладают личинки хирономид, моллюски и олигохеты.

Печора в нижнем течении сформировалась значительно позже, после отступления вюрмского оледенения [6], что накладывает весьма своеобразный отпечаток на всю гидрографическую обстановку ее долины. Река в нижнем течении не представляет единого потока. Благодаря развитой пойме и наносам песчаного русла она образует сложную сеть курий, протоков и многочисленных пойменных водоемов. На развитие органической жизни в нижнем течении Печоры влияют затяжной спад весенних вод, резкие колебания уровня воды, песчаное подвижное русло и суровый климат. На этом участке реки бентос русла насчитывает 13 групп беспозвоночных со значительным преобладанием мелких форм псаммореофильных личинок хирономид, олигохет и нематод, что и определяет ничтожные показатели биомассы бентоса – 0.02-0.50 г/м<sup>2</sup> при численности 0.1-5.0 тыс. экз./м<sup>2</sup>. Установлены видовая бедность бентоса главного русла нижней Печоры и относительная насыщенность состава донного населения протоков и курий реки, где сосредоточены высококалорийные кормовые ресурсы, прежде всего, молоди рыб. Население дна изолированных озер поймы небогато. Только в прирусловых озерах, непосредственно сообщаемых с Печорой, биомасса бентоса увеличивается за счет моллюсков, личинок хирономид, олигохет, достигающая 40-50 г/м<sup>2</sup>. В качестве основных компонентов питания молоди сиговых в дельте Печоры В.П. Корнилова [7] называет зоопланктон и личинок хирономид, большое значение для последующих возрастных групп имеют моллюски, личинки ручейников и другие беспозвоночные. Основной вывод, сделанный ею, заключается в том, что условия откорма для сиговых всех возрастных групп в дельте Печоры весьма благоприятны и не лимитируют численности стада. Источником пополнения фауны нижнего течения Печоры служит богатая и разнообразная гидрофауна бассейнов крупных притоков Печоры – уральской р. Уса и тиманских рек: Печорская Пижма, Цильма и Ижма. В бентосе р. Уса установлено 19 групп беспозвоночных, его основу составляют олигохеты, нематоды, моллюски, кладоцеры, остракоды и личинки хирономид. Общая биомас-



Видовое разнообразие (%) групп бентоса в фауне водоемов Печорского бассейна.

са бентоса русла колеблется от 0.001 до 41 г/м<sup>2</sup> [6]. Биопродуктивность на протяжении реки неодинакова: участки русла с повышенной биологической продуктивностью чередуются с участками слабо заселенного русла, что объясняется сложным составным характером русла Усы, различиями геологической деятельности реки. Бентос озер долины Усы состоит из 28 групп беспозвоночных при наибольшей значимости личинок хирономид, кладоцер и моллюсков. В тиманских притоках Печоры зарегистрировано 27 групп бентоса, по численности доминируют хирономиды, по биомассе большую роль играют моллюски, двукрылые, поденки и ручейники. Средние численность и биомасса донного населения в этих реках колебались соответственно от 26 до 44 (в среднем 33) тыс. экз./м<sup>2</sup> и от 7 до 13 (в среднем 10) г/м<sup>2</sup>.

В составе бентоса озер Большеземельской тундры, принадлежащих бассейну Печоры, установлено 25 групп беспозвоночных. Основу населения дна озер по биомассе и численности составляют хирономиды, олигохеты, низшие рачки и моллюски [4, 10]. Наиболее разнообразен бентос каменистых и заиленных песчаных грунтов литорали. С возрастом глубин наблюдается закономерное снижение показателей плотности и биомассы донного населения. Средняя численность бентоса отдельных озер исследованных систем – от 0.4 до 97, максимально – 203 тыс. экз./м<sup>2</sup>, средняя биомасса – 1-30, максимально – до 103 г/м<sup>2</sup>. Средняя биомасса бентоса по Вашуткиной системе составляет 12, по Харбейской – 5 г/м<sup>2</sup>. Основываясь на этих показателях, озера Большеземельской тундры можно отнести к типу мезотрофных, представленных различными его вариантами.

Изучение фауны водоемов Печорского бассейна еще далеко не закончено, однако в ней уже зарегистрировано свыше 1200 таксонов. Почти 60 % видового состава фауны приходится на долю насекомых (см. рисунок), среди которых наибольшее количество видов (более 250) отмечено для личинок хирономид, самых массовых представителей дна рек и озер Печорского бассейна. На втором месте по разнообразию стоят ручейники (112 видов), широко распространенные в текучих водах этого региона, они входят в число ведущих групп донного населения и составляют важный корм для рыб. Основными пищевыми компонентами рыб водоемов Печорского бассейна являются и поденки, в составе которых установлено свыше 70 видов. До 100 видов отмечено для олигохет, водяных клещей, водных жуков, низших ракообразных каждой группы, 55 видов идентифицировано для моллюсков, 33 вида – для веснянок. В составе других

изученных до вида групп указывается менее 30 видов.

В процессе гидробиологических исследований было обращено внимание на большую неоднородность, «мозаичность» состава водной фауны и общей биологической продуктивности р. Печора и водоемов ее поймы. Установлена зависимость этого явления от особенностей гидрографии и геоморфологии долин, связанных в свою очередь с историей четвертичного периода региона [6]. Большая часть видов фауны Печорского бассейна обнаружена в бассейнах древних рек Северного, Приполярного Урала и Тимана. Распространение многих видов ограничено областью максимального оледенения. Высказывается предположение о существовании в Приуралье и Притиманье в период вюрмского оледенения рефугиальных областей [6, 12]. Особенности биологического продуцирования и биоценологических отношений в реках и озерах Печорского бассейна обуславливают в конечном итоге существенные различия в размещении кормовых ресурсов и в условиях питания рыб. Отличительные черты водного населения бассейна Печоры заключаются в присутствии в составе некоторых групп беспозвоночных (ручейников, поденок, моллюсков, олигохет, пиявок, хирономид и др.) «сибиряков» и элементов фауны европейского Северо-Запада. В низовье Печоры установлены *Pontoporeia affinis* Lindstr., *Gammaracanthus lacustris* Sars, *Mysis relicta* Lovén – реликты морской послеледниковой трансгрессии [6]. Случаи распространения их вверх по Печоре не известны.

В Печорском бассейне в связи с освоением сырьевых ресурсов Урала и Тимана, интенсивным развитием нефтяной, газовой, горнодобывающей отраслей промышленности, ростом населенных пунктов загрязняются водотоки и озера, что отрицательно сказывается на их фауне беспозвоночных. С усилением антропогенной нагрузки в районах влияния грязных стоков происходят деградация и структурные перестройки исходных биоценозов толщи воды и дна, обедняется водная фауна и снижается ее общий продукционный потенциал [2, 13, 14]. Горные реки Урала и Тимана, обладающие исключительным рыбохозяйственным значением, ценным, богатым биофондом и являющиеся основным источником поступления чистых вод в р. Печора, требуют большого внимания: уже прозвенел звоночек о том, что пора бы заняться напрямую охраной. При разработке проектов освоения природных ресурсов в бассейне Печоры необходим жесткий режим охраны всех звеньев сложной речной системы с учетом региональных особенностей стока, гидрографии и биологии водоемов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барановская В.К. Зоопланктон Средней Печоры // Биология северных рек на древнеозерных низинах. Сыктывкар, 1971. С. 35-43. – (Тр. Коми фил. АН СССР; № 22).
2. Барановская В.К., Фефилова Е.Б. Зоопланктон рек Ухта и Ижма в условиях антропогенного загрязнения // Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов европейского Севера. Сыктывкар, 1995. С. 123-114. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 142).
3. Варушкина Т.С. Бентос Коровинской губы Печорского залива // Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. Мурманск, 1967. Вып. 9. С. 42-51.
4. Гидробиологическое изучение и рыбохозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М.: Наука, 1966. 171 с.
5. (Дельта Печоры: структура и динамика экосистем дельты Печоры (1995-1999 гг.) Pechora delta: structure and dynamics of the Pechora delta ecosystems (1995-1999) / Ed. M.R. van Eerden. Lelystad (The Netherlands), 2000. 367 p. – (RIZA report № 2000.037: MD report № MD CAE 2000.29).
6. Зверева О.С. Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л.: Наука, 1969. 279 с.
7. Корнилова В.П. Ихтиофауна низовьев Печоры и Печорского залива Баренцева моря // Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. Мурманск, 1970. Вып. XIII. С. 5-44. – (Работы Северного отделения ПИНРО).
8. Рыбы бассейна верхней Печоры / Г.В. Никольский, Н.А. Громчевская, Г.И. Морозова и др. // Материалы к познанию фауны и флоры СССР. Новая сер. Отдел зоол. Вып. 6 (XXI). М.: МОИП, 1947. С. 5-202.
9. Соловкина Л.Н. Рыбные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 1978. 167 с.
10. Флора и фауна водоемов европейского Севера (на примере озер Большеземельской тундры). Л.: Наука, 1978. 192 с.
11. Чуксина Н.А. Видовой состав и биомасса зоопланктона Коровинской губы и протоков в дельте Печоры // Материалы рыбохозяйственных исследований Северного бассейна. Мурманск, 1970. Вып. 13. С. 59-68.
12. Шубина В.Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Л.: Наука, 1986. 157 с.
13. Шубина В.Н. Изменение структуры бентоса лососевых рек бассейна Печоры под влиянием антропогенного загрязнения // Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов европейского Севера. Сыктывкар, 1995. С. 51-68. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 142).
14. Шубина В.Н., Лоскутова О.С. Влияние горных разработок на бентос р. Кожим // Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар, 1994. С. 112-120. ❖

## ФОНОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ\*

Глобальность экологических проблем в настоящее время требует новых подходов к оценке конкретной экологической ситуации, складывающейся в естественных биогеоценозах. хозяйственная деятельность человека приводит к изменениям в структуре и функциях природных комплексов: изменяются направления и темпы миграции химических элементов, перемещаются зоны их выноса и накопления [2, 3, 8, 12]. По разным причинам природные среды оказываются перегруженными соединениями тяжелых металлов (ТМ). Вследствие высокой биологической активности ТМ, попадая в почву, включаются в той или иной степени в биологический круговорот [1, 5, 10].

В настоящее время список разработанных отечественных предельно-допустимых концентраций (ПДК) тяжелых металлов очень мал, тогда как антропогенное загрязнение окружающей среды осуществляется многими химическими элементами. В ряде случаев разработанные нормативы для некоторых ТМ оказались в логическом несоответствии с их фоновым содержанием в почвах. На такие ПДК невозможно ориентироваться, поскольку верхний предел фонового содержания ТМ иногда бывает выше, чем ПДК [6, 7]. При отсутствии ПДК в почвах при оценке остаточных содержаний поллютантов рекомендуется принимать удвоенное региональное фоновое содержание в незагрязненной почве [9].

Среди различных программ, направленных на улучшение экологической ситуации в России, особое место занимает мониторинг окружающей среды, призванный, в частности, следить за изменением в почве концентрации ТМ. Точкой отсчета при этом служит фоновое количество последних. Такая информация имеет большое значение для региональных и локальных работ, когда специфика элементного химического состава местных почв должна обязательно учитываться. К сожалению, ее чаще всего недостаточно для проведения экологического мониторинга, что вынуждает к использованию глобальных показателей (кларки химических элементов в почвах мира, континентов и т.п.). В случае существенного отличия регионального фона от глобального можно или не заметить начавшееся техногенное загрязнение местного почвенного покрова, или, напротив, принять естественный региональный фон за результат техногенного воздействия. Для исключения подобных оценок необходимо получение сведений о содержании ТМ в главных типах почв отдельных регионов [4, 12]. Поэтому получение досто-



д.с.-х.н. **В. Безносиков**  
зав. отделом почвоведения  
E-mail: [soil@ib.komisc.ru](mailto:soil@ib.komisc.ru)  
тел. (8212) 24 51 15

Научные интересы:  
*экология и химия почв*



к.б.н. **Е. Лодыгин**  
с.н.с. отдела почвоведения

Научные интересы: *строение гумусовых веществ, свободные радикалы, экология и химия почв*



к.х.н. **Б. Кондратенко**  
зав. лабораторией «Экоаналит»  
E-mail: [kondratenok@ib.komisc.ru](mailto:kondratenok@ib.komisc.ru)  
тел. (8212) 24 50 12

Научные интересы:  
*аналитическая химия органических соединений, хроматографические методы анализа объектов окружающей среды*

верной информации о естественном содержании ТМ в почвах Республики Коми, процессах их накопления и перераспределения приобретает определяющее значение.

Цель данной работы – оценка фонового содержания, установление закономерностей распределения тяжелых металлов по профилю разных типов почв южных районов Республики Коми с учетом ландшафтно-геохимических особенностей территорий.

Объектами исследований послужили фоновые почвы южных районов (Сыктывдинский, Корткеросский, Сысольский, Койгородский, Прилузский) Республики Коми (табл. 1). Эти районы занимают 58.1 тыс. км<sup>2</sup>. Для ландшафтно-геохимической оценки фонового содержания тяжелых металлов в почвах была проведена оцифровка почвенной карты южных районов Республики Коми масштаба 1:1000000 (Государственная почвенная..., 1958), на основе которой созданы: систематический список почв; база данных содержания ТМ в почвах с использованием ГИС-технологий; рассчитаны площади почв (табл. 1). Оцифровка проведена сотрудниками отдела экосистемного анализа и ГИС-технологий Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

При отборе почвенных образцов был использован маршрутный метод, позволяющий учитывать закономерности формирования почвенного покрова в ландшафтах: от водораздела (автоморфные почвы) до геохимически подчиненных ландшафтов – понижений (гидроморфные почвы).

Количественный химический анализ ТМ проведен в лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН, аккредитованной в Системе аккредитации аналитических лабораторий (центров) Росстандарта России, аттестат РОСС RU.0001.511257 от 3 июня 2003 г. Определение кислоторастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия) проведено в соответствии с метрологически аттестованными методиками.

Накопление и распределение ТМ в почвенном покрове зависит от ряда факторов: гранулометрического и химического состава почвообразующих пород, возраста и эволюции рельефа территории, определивших направление геохимического стока (Перельман, 1973), характера почвообразования, обуславливающего современное перемещение элементов в зоне гипергенеза (Белицина, Пачепская, 1980).

Аналитические данные, характеризующие почвы южных районов по содержанию ТМ, представлены в таблице 2 и рисунках 1-6. Результатами проведенных исследований установлено, что в южных районах Республики Коми содержание тяжелых металлов в почвах согласуется с нормальным законом распределения

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми.

Таблица 1

Распределение почв южных районов Республики Коми, км<sup>2</sup> (%)

Почвы	Район						Всего
	Прилузский	Койгородский	Сысольский	г. Сыктывкар	Сыктывдинский	Корткеросский	
Подзолы иллювиально-железистые	4054.5 (30.6)	6319.8 (60.2)	1202.3 (19.3)	50.6 (23.7)	2360.4 (29.8)	4174.2 (21.0)	18161.8 (31.3)
Подзолистые	2855.4 (21.5)	620.5 (6.0)	2333.7 (37.5)	97.7 (1.0)	2194.7 (27.7)	4398.1 (22.2)	12500.1 (21.6)
Торфянисто-подзолисто-глееватые	3575.4 (26.8)	896.6 (8.5)	2462.7 (39.5)	0.1 (0.03)	1563.3 (19.7)	3502.3 (17.6)	12000.4 (20.7)
Торфянисто-подзолисто-глееватые иллювиально-гумусовые	178.1 (1.3)	2099.2 (20.0)	–	1.6 (0.7)	914.1 (11.5)	4310.0 (21.7)	7503.0 (12.9)
Пойменные	434.2 (3.2)	216.9 (2.0)	173.2 (2.8)	57.8 (27.0)	529.6 (6.7)	813.4 (4.0)	2225.1 (3.9)
Торфяно-подзолисто-глеевые	579.1 (4.3)	192.7 (1.8)	–	–	–	1268.4 (6.4)	2040.2 (3.5)
Болотные верховые (торфяные)	213.7 (1.5)	145.3 (1.4)	17.8 (0.3)	1.7 (0.7)	249.9 (3.2)	1178.0 (5.9)	1806.4 (3.0)
Дерново-подзолистые	1385.9 (10.4)	–	–	–	–	–	1385.9 (2.4)
Болотные низинные перегнойные	–	–	–	2.1 (1.0)	77.0 (1.0)	221.8 (1.1)	398.0 (0.7)
Глееподзолистые	–	–	–	–	–	0.5 (0.003)	0.5 (0.9·10 <sup>-3</sup> )
Водная поверхность	8.6 (0.1)	11.0 (0.1)	–	2.1 (1.0)	39.3 (0.5)	18.1 (0.1)	79.1 (–)
Всего	13343.5 (100)	10502.0 (100)	6228.2 (100)	213.7 (100)	7928.3 (100)	19884.8 (100)	58100.5 (100)

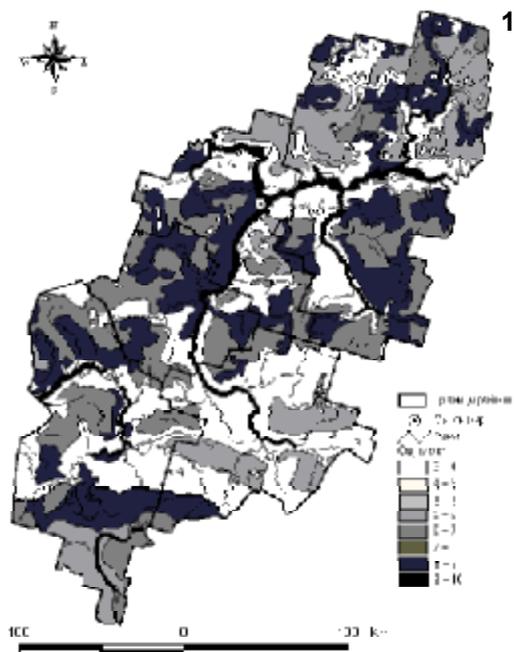
Таблица 2

Фоновое содержание тяжелых металлов в почвах южных районов Республики Коми

или близко к нему. Для их распределения характерна положительная асимметричность, в большинстве случаев свидетельствующая о том, что наибольшее число вариаций приходится на величины меньше среднего арифметического.

Данные таблицы 2 показывают, что диапазон фоновых колебаний содержания тяжелых металлов с уровнем значимости 0.5 близки для суглинистых болотно-подзолистых и подзолистых почв. Это связано с единством пород, близким гранулометрическим составом почв на покровных суглинках и единичными закономерностями миграции веществ в ландшафте. Аналогичные закономерности массовой доли ТМ отмечены в почвах, сформированных на слабодренированных равнинных водораздельных увалах, флювиогляциальных террасах, покрытых песчаными отложениями, но абсолютное содержание ТМ в этих почвах ниже, чем в почвах, образованных на суглинистых почвообразующих породах. Результаты содержания ТМ в изучаемых почвах позволили установить, что в распределении их по профилю происходит заметное накопление элементов в органических и иллювиальных горизонтах. Эти горизонты служат геохимическим барьером на пути миграции ТМ в пределах профиля. Для подзолов характерно сравнительно равномерное распределение ТМ.

Горизонт	Концентрация, мг·кг <sup>-1</sup>					
	Cu	Pb	Zn	Cd	Ni	Mn
Подзолистая						
A0	9.3±2.4	18±14	35±19	0.40±0.22	10±5	800±500
A2	3.27±0.04	3.0±0.7	5.8±1.3	0.08±0.19	2.80±0.25	16±3
A2B	3.6±1.5	3.3±1.4	9±7	0.16±0.07	6±3	220±170
Торфянисто-подзолисто-глееватая						
O	7.2±1.3	9.4±2.1	23±6	0.39±0.09	4.9±1.7	310±250
A2hg	1.70±0.16	2.5±1.7	1.8±0.5	0.23±0.04	1.8±0.5	18±9
A2Bg	8.2±1.2	8.3±1.0	24±4	0.26±0.08	10.9±1.4	290±70
Торфяно-подзолисто-глеевая						
O	9±3	14±5	29±10	0.39±0.13	11±4	290±150
A2hg	1.7±0.4	1.7±0.7	2.6±1.1	0.020±0.011	0.8±0.4	5.7±1.6
A2hBg	2.23±0.09	6.3±2.0	8±4	0.26±0.04	3.83±0.16	110±50
Дерново-подзолистая						
A1	5.8±1.7	11±4	33±16	0.29±0.16	8±3	900±400
A1A2	10±4	13±4	34±9	0.37±0.14	18±6	840±250
A2B	14.8±2.0	12.7±1.7	44±6	1.4±1.5	31±4	670±200
Пойменная дерновая						
A1	10.1±2.3	6.8±1.8	40±13	0.50±0.14	21±6	800±300
A1g	12.7±2.4	9.6±1.7	49±9	0.41±0.10	32±7	1200±400
A1B	12.6±2.3	9.8±2.5	44±8	0.17±0.03	27±6	950±300
Подзол иллювиально-железистый						
A0	2.7±0.6	6.5±1.5	14±4	0.19±0.05	1.7±0.5	100±40
A2	2.1±0.3	2.0±0.4	8.2±1.1	0.026±0.006	1.4±0.4	25±7
Bf	3.6±1.2	4.1±1.3	11±4	0.07±0.04	3.6±1.6	70±30
Торфянисто-подзолисто-глееватая иллювиально-гумусовая						
O	5.6±0.9	13±3	25±4	0.51±0.09	8±3	200±50
A2hg	2.5±0.5	1.2±0.5	4.2±2.6	0.17±0.09	1.9±1.7	30±30
Bh	2.1±0.5	2.8±0.7	4±4	0.10±0.12	1.5±1.9	50±90

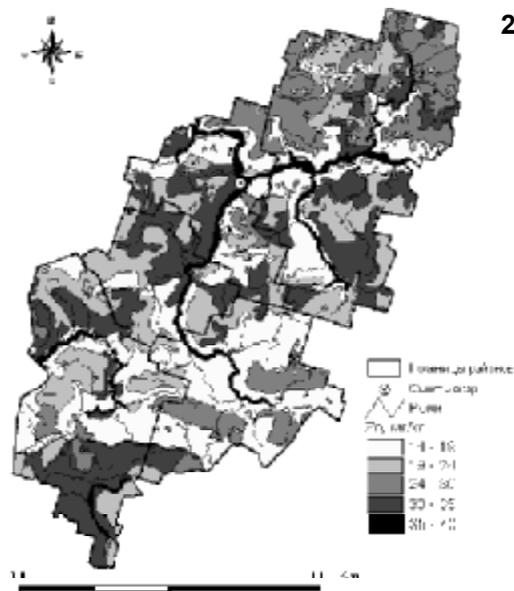


1

**Медь.** Фоновое содержание меди в органогенных горизонтах почв, сформированных на покровных суглинках, колеблется от 5.8 до 9.3 мг/кг почвы, на песчаных отложениях – от 2.7 до 5.6 мг/кг (рис. 1). Аккумуляция меди в профиле почв выражена слабо. Элювиально-аккумулятивные коэффициенты ( $K_{эл}$ ) изменяются в основном от 0.16 до 0.84. Исключение составляет профиль пойменной дерновой почвы, который обогащен цинком ( $K_{эл}$  составляют 1.21-1.31). Элювиально-аккумулятивный коэффициент рассчитывается как отношение содержания элемента в горизонте к содержанию элемента в породе. Статистическая обработка материалов исследований позволила выявить наличие положительной корреляционной зависимости между содержанием Cu с Zn и Ni. Коэффициенты корреляции составляют  $r_{Cu-Zn} = 0.78$ ,  $r_{Cu-Ni} = 0.89$ , что отражает сходную направленность биохимической миграции в процессе почвообразования: внутрпочвенная миграция, миграция в ландшафтах.

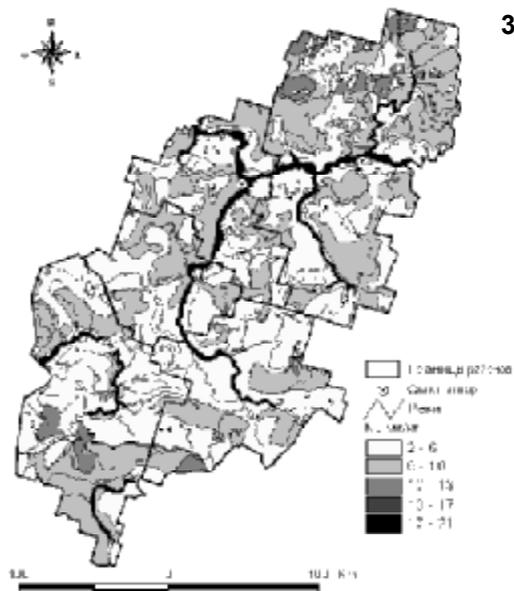
**Цинк.** Содержание цинка в верхнем горизонте изучаемых почв варьирует в диапазоне значений от 14.0 до 40 мг/кг. Степень обогащения цинком суглинистых почв колеблется в пределах 29-35 мг/кг, тогда как в песчаных подзолах и торфянисто-подзолисто-глеватых иллювиально-гумусовых почвах массовая доля цинка составляет 14-27 мг/кг (рис. 2). Несмотря на низкие элювиально-аккумулятивные коэффициенты, для всех профилей почв характерна аккумуляция цинка в органогенных горизонтах. Можно отметить также перераспределение цинка в профилях изучаемых почв: незначительная аккумуляция в иллювиальных горизонтах и более равномерное распределение в пойменных дерновых почвах. Статистическая обработка аналитического материала позволила выявить корреляционные зависимости между цинком и никелем ( $r_{Zn-Ni} = 0.89$ ), цинком и марганцем ( $r_{Zn-Mn} = 0.83$ ).

2



**Никель.** Распределение никеля неоднородно не только в пространстве, но и вертикальном профиле почв. Наибольшие абсолютные содержания никеля характерны для пойменных дерновых почв ( $21 \pm 6$  мг/кг): средняя массовая доля цинка в пойменных почвах в 2-13 раз превышает среднее значение никеля для почв южных районов Республики Коми (рис. 3). Для вертикального профиля исследуемых почв характерно незначительное снижение содержания элемента в верхней элювиальной толще и некоторое накопление в иллювиальных горизонтах, где элювиально-аккумулятивный коэффициент элемента достигает величин порядка 1.13-1.52. Иллювиальная толща является своеобразным геохимическим барьером, на котором происходит концентрирование элемента. Взаимосвязь между содержанием никеля и частиц  $<0.001$  мм в почвах отсутствует, незначительная корреляционная зависимость отмечается только между никелем и марганцем ( $r_{Ni-Mn} = 0.69$ ).

3



**Свинец.** Содержание свинца в гор. А0А1 изучаемых почв колеблется в пределах 6.5-40.0 мг/кг. Максимальные массовые доли превышают минимальные в шесть раз. Почвы, сформированные на песчаных отложениях, обеднены свинцом в сравнении с почвами, образованными на покровных суглинках (рис. 4). Установлена незначительная «обогащенность» почвенного профиля на суглинистых породах ( $K_{эл} = 1.06-1.13$ ). Сравнительно низкое содержание свинца выявлено в подзолах, что связано с легким гранулометрическим составом и высокой подвижностью соединений свинца в этих почвах. Отмечена незначительная корреляционная зависимость свинца с цинком ( $r_{Pb-Zn} = 0.57$ ), свинца с углеродом ( $r_{Pb-C} = 0.55$ ), свинца с иллювиальной фракцией ( $r_{Pb-ил. фракция} = 0.48$ ).

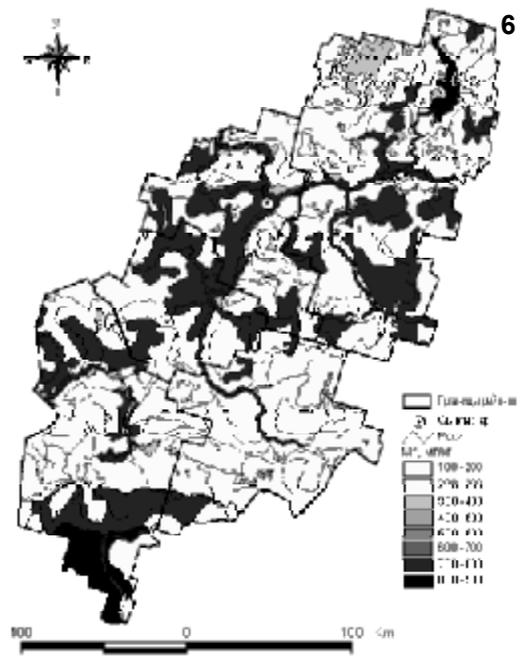
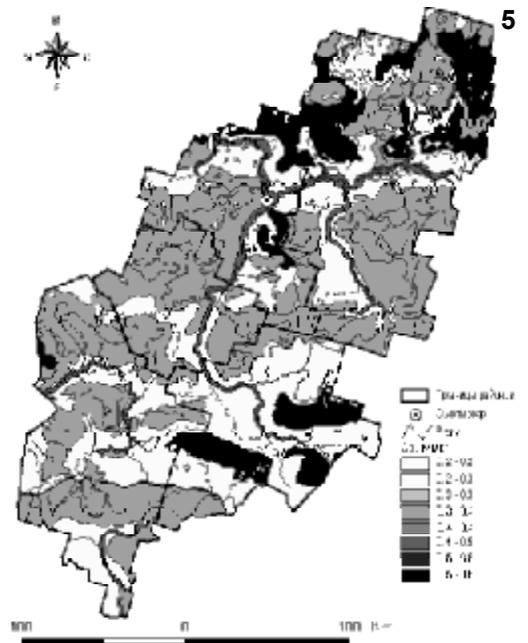
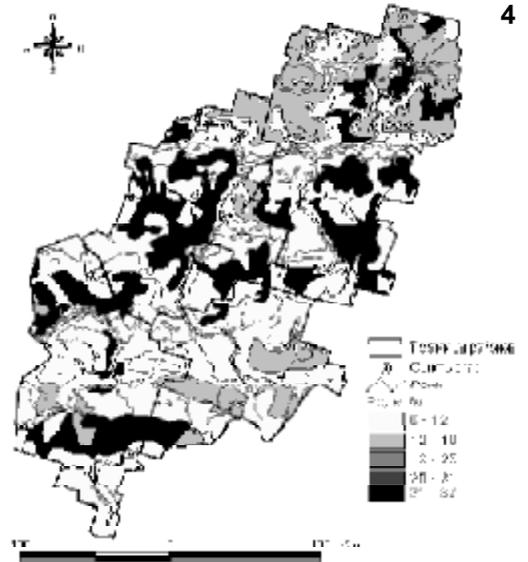
**Кадмий.** В природе кадмий встречается редко, как правило, в качестве примеси на цинковых, свинцово-цинковых, свинцово-медно-цинковых месторождениях. Рассеивание элемента в окружающей среде связано только с промышленными выбросами. Под влиянием биологических факторов поверхностные горизонты почв в процессе эволюции обогащаются кадмием и содержание его в гумусовой части почвенного профиля в южных районах достигает 0.19-0.50 мг/кг (рис. 5). Кадмием наиболее обогащены аккумулятивные, а наименее – элювиальные ландшафты, что связано с его выносом стоками. Распределение элемента в вертикальном

профиле достаточно однородно с очень незначительным накоплением в гумусово-аккумулятивных горизонтах. Элювиально-аккумулятивные коэффициенты распределения ( $K_{ад}$ ) изменяются от 0.69-2.19 в подзолах до 1.19-3.04 в пойменных дерновых почвах. Иллювиальные горизонты являются геохимическим барьером на пути миграции кадмия в профиле почв. В почвах содержание кадмия слабо коррелирует с частицами <0.001 мм ( $r = 0.52$ ) и углеродом ( $r = 0.56$ ).

**Марганец.** В исследуемых почвах максимальное содержание марганца характерно для органогенных горизонтов (зона активной аккумуляции) и колеблется от 100 мг/кг – подзол иллювиально-железистый до 1200 мг/кг – в пойменной дерновой почве (рис. 6). В элювиальных горизонтах почв отмечено незначительное количество марганца, в иллювиальной толще – накопление. В профиле пойменных дерновых почв распределение марганца равномерное, что связано с условиями почвообразования, испытывающего неоднократные отложения аллювиальных наносов на поверхность пойм. Накопление марганца в верхних горизонтах почв обусловлено высоким содержанием его в опаде. Массовая доля марганца выше в почвах аккумулятивных ландшафтов, чем в элювиальных. В болотно-подзолистых почвах миграция марганца связана с высокой влажностью и восстановительными условиями. Периодические восстановительные условия повышают растворимость соединений марганца и приводят к выносу его за пределы почвенного профиля. При смене восстановительных условий окислительными (летний период) происходит сегрегация гидроксидов железа и марганца и образование различного рода железисто-марганцовистых новообразований (конкреций, примазок). На границе восстановительных и окислительных процессов марганец окисляется до  $Mn^{+4}$  и осаждается на этом кислородном барьере в виде гидроксидов, которые служат сорбционным геохимическим барьером для ТМ. Свидетельством тому является высокая корреляция марганца с цинком ( $r_{Mn-Zn} = 0.83$ ) и незначительная с никелем ( $r_{Mn-Ni} = 0.68$ ). В автоморфных подзолистых почвах распределение марганца имеет аккумулятивный тип накопления в органогенном и иллювиальном горизонтах. Следует отметить «размытость» элемента в профиле пойменных дерновых почв.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Богатырев Л.Г., Ладонин Д.В., Семенюк О.В. Микроэлементный состав некоторых почв и почвообразующих пород южной тайги Русской равнины // Почвоведение, 2003. № 5. С. 568-576.
2. Биогеохимия Fe, Mn, Cr, Ni, Co, Ti, V, Mo, Ta, W, U в низинном торфянике на междуречье Оби и Томи / Т.Т. Ефремова, С.П. Ефремов, К.П. Куценогий и др. // Почвоведение, 2003. № 5. С. 557-567.
3. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеивание. М.: Мысль, 1983. 272 с.
4. Добровольский Г.В. Мониторинг и охрана почв // Почвоведение, 1986. № 12. С. 14-17.
5. Золотарева Б.Н. Тяжелые металлы в почвах Верхнеобского бассейна // Почвоведение, 2003. № 2. С. 173-182.
6. Ильин В.Б. О надежности гигиенических нормативов содержания тяжелых металлов в почвах // Агрохимия, 1992. № 12. С. 78-85.
7. Ильин В.Б. Оценка существующих экологических нормативов содержания тяжелых металлов в почвах // Агрохимия, 2000. № 9. С. 74-79.
8. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука, 1991. 151 с.
9. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. М., 1995. 50 с.
10. Миграция и аккумуляция соединений никеля и меди в Al-Fe-гумусовых подзолистых почвах сосновых лесов (зона воздействия комбината «Североникель») / В.В. Никонов, Н.В. Лукина, Д. Дером и др. // Почвоведение, 1993. № 11. С. 31-41.
11. Сыктывкар: лист Р-39 (М 1:100000) // Государственная почвенная карта СССР. М., 1958. – (Сост. И.В. Забоева, Н.Я. Коротаев, Д.М. Рубцов и др.).
12. Фоновое количество тяжелых металлов юга Западной Сибири / В.Б. Ильин, А.И. Сысо, Н.Л. Байдина и др. // Почвоведение, 2003. № 5. С. 550-556. ❖



## ФАУНА ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЕЕ ТЕРРИТОРИИ



к.б.н. **Н. Алапыкина**  
с.н.с. лаборатории биомониторинга  
E-mail: [ecolab@vspu.kirov.ru](mailto:ecolab@vspu.kirov.ru)  
тел.: (8332) 37 02 77

Научные интересы:  
биоиндикация, зоология беспозвоночных

**Л. Целищева**  
ст. преподаватель кафедры биологии  
Вятского государственного  
гуманитарного университета  
E-mail: [ecolab@vspu.kirov.ru](mailto:ecolab@vspu.kirov.ru)  
тел.: (8332) 37 02 77



Научные интересы:  
энтомология, экология жуков-жужелиц

**К**оллективом лаборатории биомониторинга для территории Кировской области разработана региональная система комплексного экологического мониторинга [1]. Программа мониторинга предусматривает применение разнообразия методов исследования окружающей природной среды, в том числе как приоритетного – биоиндикацию. Этот метод обеспечивает получение большого объема информации о здоровье среды и биологических последствиях действия антропогенных и природных факторов. При этом не требуется значительных затрат труда и дорогостоящего оборудования. Поэтому поиск биоиндикаторов (живых показателей состояния среды) в настоящее время становится насущной проблемой прикладной экологии.

Актуален метод зооиндикации. Однако, отмечает Д.А. Криволицкий [3], не все наземные животные по разным причинам удобны для биоиндикационных целей. Наилучшими объектами являются, по-видимому, представители педофауны, так как «мир обитателей почвы – единственная сложная универсальная система, сохраняющаяся в антропогенной среде». Стойкими обитателями разных типов почв являются жуки-жужелицы (*Coleoptera*, *Carabidae*). Одной лишь этой группой можно ограничиться при характеристике процессов, протекающих в биогеоценозах [3].

Фауна жужелиц Кировской области изучена довольно полно [5, 7, 8]. Она включает 271 вид (табл. 1), относящийся к 64 родам. Богатство видов объясняется огромной площадью области (120,7 тыс. км<sup>2</sup>), значительной протяженностью в меридиональном и широтном направлениях (41°-54° в.д., 56°-61° с.ш.), расположением ее в трех подзонах (средней тайги, южной тайги и хвойно-широколиственных лесов с элементами северной лесостепи) [4].

Задачей настоящей работы явился анализ фауны жужелиц, собранных Л.Г. Целищевой (1989-2004 гг.) в девяти районах Кировской области, охватывающих

ее северные, южные и центральные территории, а также материалы обширных коллекций жужелиц кафедры биологии и методики обучения биологии ВятГУ. Помимо изучения видового состава анализ включает в себя установление зоогеографической структуры населения жужелиц, экологической структуры по биотопическому преферентуму, спектра жизненных форм. На базе полученных показателей – судить о возможности использования жужелиц как объекта биомониторинга и биоиндикации.

**Видовой состав.** Фаунистический список из 271 вида жужелиц Кировской области близок к исчерпывающей величине. Видовые названия даны по О.Л. Крыжановскому и др. [9]. Анализ видового состава жужелиц показал, что наиболее разнообразны роды: *Bembidion* (39 видов), *Amara* (30 видов), *Pterostichus* (19), *Harpalus* (19), *Carabus* (16), *Agonum* (16). Остальные роды включают от одного до семи видов.

По встречаемости в области из общего числа видов, по нашим и литературным данным, многочисленными являются 38 видов, обычными – 87, остальные являются редкими. Наиболее изучена центральная часть области – подзона южной тайги, где отмечен 240 вид. В подзоне хвойно-широколиственных лесов зарегистрировано 200 видов. Подзона средней тайги менее насыщена видами, указано только 68 видов.

При отсутствии черт эндемизма, карабидофауна имеет своеобразие состава, обусловленное географическим положением области на северо-востоке европейской части России. На севере области изредка встречаются субарктические виды *Bembidion tinctum* Zett., *B. obscurellum* Motsch., *B. petrosum* Gebl., *Sericoda bogemanni* Gyll., *Agonum sahlbergi* Chaud., *Amara erratica* Duft., а также типичные обитатели средней тайги *Elaphrus angusticollis* Sahlb., *Bembidion grapei* Gyll., *Patrobus septentrionis* Dej., *Pterostichus adstrictus* Esch., *Agonum ericeti* Pz., *Amara quenseli* Schoen. и дру-

гие. В центральных районах отмечают такие таежные виды, как *Blethisa multipunctata* L., *Miscodera arctica* Pk., *Patrobus assimilis* Chaud., виды рода *Dromius*. На юге в фауну области начинают включаться представители лесостепи и степи: *Calosoma inquisitor* L., *Carabus estrecheri* F.-W., *Harpalus froelichi* Sturm, *Ophonus stictus* Steph., *Stenolophus discophorus* F.-W., *Licinus depressus* Pk., *Brachinus nigricornis* Gebl. Близость Урала способствует проникновению на территорию области уральских эндемиков, таких как *Pterostichus uralensis* Motsch., а также сибирских видов *Carabus aeruginosus* F.-W., *Bembidion ruthenum* Tschit., *Pterostichus mannerheimi* Dej., *P. aterrimus* Herbst, *Dromius angusticollis* Sahlb.

**Зоогеографическая структура населения жужелиц.** Зоогеографическая характеристика видов дана с учетом сведений о современном распространении жужелиц по О.Л. Крыжановскому и др. [9]. По зоогеографическому составу в Кировской области отмечено 10 групп (рис. 1, табл. 2). Господствуют виды жужелиц с широкими ареалами: транспалеарктические (29 % от общего числа видов), европейско-сибирские (38 %). Значительное разнообразие имеют европейские (16 %) и голарктические (10 %) виды. Пойма р. Вятка способствует проникновению видов с южными ареалами – европейско-средиземноморских, средиземноморских и евро-азиатских степных, на долю которых приходится около 6 %. Отличием фауны жужелиц Кировской области, по сравнению с более южными районами, является большее видовое разнообразие голарктического, транспалеарктического бореального и европейско-сибирского комплексов и незначительное присутствие элементов европейско-средиземноморского комплекса.

**Экологическая структура фауны жужелиц.** По биотопическому преферентуму жужелиц Кировской области можно условно подразделить на 10 экологических групп (рис. 2, табл. 3). Наи-

большее число видов приурочено к влажным местообитаниям. Береговые, луго-болотные, и болотные виды составляют 38 % видового обилия (103 вида). Жужелицы открытых ландшафтов на плакорах – луговые и полевые составляют 29 % (79 видов). Лесные и лесо-болотные представлены 77 видами (28.5 %). Отмечен один синантропный вид. Особенностью фауны жужелиц области, расположенной в лесной зоне, является наличие 11 степных видов. Своеобразием фауны жужелиц Кировской области является большое обилие интразональных околотовных групп, а также зональных элементов – лесных и лесо-болотных видов. Сведение лесов способствовало увеличению количества видов открытых пространств и проникновению степных видов. Соотношение экологических групп жужелиц отражает ландшафтную структуру региона. Большое видовое обилие жужелиц по берегам водоемов характеризует это семейство как гигромезофильную группу насекомых.

**Спектр жизненных форм жужелиц.** Жизненные формы отражают комплексы адаптаций организмов. Поэтому спектр жизненных форм достаточно полно характеризует морфо-экологические особенности животного населения и отражает специфику почвенно-растительных условий в конкретных ландшафтах. Сравнение спектра жизненных форм населения жужелиц отдельных ландшафтов дает возможность выявить характер и направление изменений биоценозов различных фитоценологических рядов. В нашей работе для характеристики экологической структуры населения жужелиц лесов была использована иерархическая, эволюционно-экологическая система жизненных форм имаго жужелиц, разработанная И.Х. Шаровой [6]. Спектр жизненных форм имаго жужелиц лесов подзоны южной тайги отражен в таблице 4 (рис. 3). Из 17 групп жизненных форм 14 относятся к классу зоофагов (75 %), а три – к классу миксофитофагов (25 %).

Среди зоофагов наибольшим видовым разнообразием представлены формы, освоившие подстилочный ярус почвы: стратобионты поверхностно-подстилочные (32 % видового обилия), подстилочные (10 %) и подстиленно-почвенные (6 %). Менее обильны крупные поверхностные формы – эпигеобионты (13 % видового

**Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жужелиц Кировской области**

Видовой состав	Зоогеографическая характеристика	Биотопический преферendum	Жизненная форма	Встречаемость видов			
				Количественная характеристика	Подзоны		
					хшл	южт	срт
1. <i>Cicindela germanica</i> Linneus, 1758	Еср	Лг	зэл	+	*	*	-
2. <i>C. hybrida</i> Linneus, 1758	ТПп	Б	зэл	++	*	*	*
3. <i>C. maritima</i> Dejean, 1822	ЕС	Б	зэл	+	-	*	-
4. <i>C. silvatica</i> Linneus, 1758	ТПб	Лс	зэл	++	*	*	-
5. <i>C. campestris</i> Linneus, 1758	ЕС	Лг	зэл	++	*	*	*
6. <i>Omopron limbatum</i> Fabricius, 1775	Е	Б	зпп	+	*	*	-
7. <i>Leistus ferrugineus</i> (Linneus, 1758)	Е	Лс	зсп	+	*	*	-
8. <i>L. terminatus</i> (Hellwig in Panzer, 1793)	ЕС	лс, бл	зсп	++	-	*	-
9. * <i>L. piceus</i> Froel	Е	Лс	зсп	+	-	*	-
10. <i>Nebria brevicollis</i> Fabricius, 1779	Е	Б	зспп	+	*	-	-
11. <i>Nebria livida</i> (Linneus, 1758)	ТПп	Б	зспп	+	*	-	-
12. <i>N. rufescens</i> (Strom, 1768)	ГА	Б	зспп	++	*	*	*
13. <i>Notiophilus aquaticus</i> (Linneus, 1758)	ГА	Лс	зспп	++	*	*	-
14. <i>N. aestuans</i> Motschulsky, 1864	Еср	Лс	зспп	+	-	*	-
15. <i>N. palustris</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	Лс	зспп	++	*	*	-
16. <i>N. germyni</i> Fauvel, 1863	ЕС	Лс	зспп	+	*	*	*
17. <i>N. biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	ЕС	Лс	зспп	+++	*	*	*
18. <i>Calosoma inquisitor</i> (Linneus, 1758)	Еср	Лс	зэх	+	*	*	-
19. <i>C. auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	Е	П	зэх	++	*	*	-
20. <i>C. denticolle</i> Gebler, 1833	Еаст	Ст	зэх	+	*	-	-
21. <i>C. Investigator</i> (Illiger, 1798)	ТПп	лг,п	зэх	++	*	*	-
22. <i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	ТПп	Лс	зэх	+	-	*	-
23. <i>C. stscheglowi</i> Mannerheimi, 1827	ЕС	Лг	зэх	+	*	*	-
24. <i>C. cancellatus</i> Illiger, 1798	ТПп	лг,п	зэх	+++	*	*	*
25. <i>C. granulatus</i> Linneus, 1758	ТПп	лс,бл	зэх	+++	*	*	*
26. <i>C. menetriesi</i> Faldermann, 1827	Е	бл	зэх	+	*	*	-
27. <i>C. aeruginosus</i> Fischer von Waldheim, 1822	ЕС	лс	зэх	+	-	*	-
28. <i>C. estrecheri</i> Ficher von Waldheim, 1822	Еаст	ст	зэх	+	*	*	-
29. <i>C. nemoralis</i> O. Muller, 1764	Е	лс	зэх	+	-	*	-
30. <i>C. clathratus</i> Linneus, 1761	ТПп	Б	зэх	+	*	*	-
31. <i>C. nitens</i> Linneus, 1758	ЕС	лг	зэх	+	*	*	-
32. <i>C. loschnikovi</i> Fischer von Waldheim, 1823	УЭ	лг	зэх	+	*	-	-
33. <i>C. glabratus</i> Paykull, 1790	Е	лс	зэх	+++	*	*	*
34. <i>C. hortensis</i> Linneus, 1758	Е	лс	зэх	+	*	*	-
35. <i>C. convexus</i> Fabricius, 1775	ЕС	лс	зэх	+	*	*	-
36. <i>C. aurolimbatus</i> Dejean, 1829	Е	лс	зэх	+	*	*	-
37. <i>C. schoenherri</i> Fischer von Waldheim, 1823	ЕС	лс	зэх	++	*	*	*
38. <i>Cychnus caraboides</i> (Linneus, 1758)	ЕС	лс	зэх	+++	*	*	*
39. <i>Blethisa multipunctata</i> (Linneus, 1758)	ГА	Б	ззб	+	*	-	-
40. <i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1775	ТПп	Б	ззб	++	*	*	*
41. <i>E. cupreus</i> Duftschmid, 1812	ЕС	Б	ззб	+++	*	*	-
42. <i>E. riparius</i> (Linneus, 1758)	ГА	Б	ззб	++	*	*	-
43. <i>E. angusticollis</i> R.F.Sahlberg, 1844	ГА	Б	ззб	+	-	*	-
44. <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	ГА	лс, бл	зспп	+++	*	*	*
45. <i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)	Еср	Б	зг	+	-	*	-
46. <i>C. fossor</i> (Linneus, 1788)	ТПп	лг, п	зг	+++	*	*	*
47. <i>Dyschirius baicalensis</i> Motschulsky, 1844	ТПп	лг, бл	зг	++	-	*	-
48. <i>D. obskurus</i> (Gyllenhal, 1827)	Е	Б	зг	++	-	-	*
49. <i>D. arenosus</i> Stephens, 1827	Е	Б	зг	++	-	*	*
50. <i>D. subarcticus</i> Lindroth	Е	Б	зг	+	*	-	-
51. <i>Dyschiriodes globosus</i> Herbst, 1783	ТПп	лг, бл	зг	++	-	*	-
52. <i>D. nitidus</i> Dejean, 1825	ТПп	лг, бл	зг	++	*	*	-
53. <i>D. politus</i> Dejean, 1825	ГА	лг, бл	зг	++	*	*	*
54. <i>D. aeneus</i> Dejean, 1825	ТПп	лг, бл	зг	++	*	*	-
55. <i>Broscus cephalotes</i> (Linneus, 1758)	ЕС	П	зг	++	*	*	-
56. <i>Miscodera arctica</i> (Paykull, 1758)	ГА	лс	зсп	+	*	*	-
57. <i>Trechoblemus micros</i> (Herbst, 1784)	ЕС	лс	зсп	+	-	*	-
58. <i>Blemus discus</i> (Fabricius, 1792)	ТПб	лг, бл	зсп	+	*	*	-
59. <i>Epaphius rivularis</i> (Gyllenhal, 1810)	ЕС	лс, бл	зсп	++	-	*	*
60. <i>E. secalis</i> (Paykull, 1790)	ЕС	лс, бл	зсп	+++	*	*	*
61. <i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	ЕС	лс	зсп	++	*	*	-
62. <i>T. rubens</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	лс, бл	зсп	++	*	*	-
63. <i>Tachys bistriatus</i> (Duftschmid, 1812)	Е	Б	зсэ	+	*	-	-
64. <i>T. micros</i> (Fischer von Waldheim, 1828)	ЕС	Б	зсэ	+	*	-	-
65. <i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	ГА	лс	зсппк	+	*	*	-
66. <i>Asaphidion flavipes</i> (Linneus, 1761)	ТПп	лг, бл	ззб	+	*	*	-
67. <i>A. pallipes</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	лг, бл	ззб	+	*	*	-
68. <i>Bembidion argenteolum</i> (Ahrens, 1812)	ТПп	Б	ззб	++	*	-	-
69. <i>B. litorale</i> (Olivier, 1790)	ГА	Б	ззб	+	*	-	-
70. <i>B. velox</i> (Linneus, 1761)	ТПп	Б	зспп	++	*	*	-

Продолжение табл. 1

Видовой состав	Зоогеографическая характеристика	Биотопический преферendum	Жизненная форма	Встречаемость видов			
				Количественная характеристика	Подзоны		
					хшл	южт	срт
71. <i>B. striatum</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	Б	зспл	+++	*	*	—
72. <i>B. nigricorne</i> Gyllenhal, 1827	Е	П	зспл	+	—	*	—
73. <i>B. pygmaeum</i> (Fabricius, 1792)	Е	Б	зспл	+	—	*	—
74. <i>B. lampros</i> (Herbst, 1784)	ГА	лг, п	зспл	+++	*	*	*
75. <i>B. properans</i> Stephens, 1829	ГА	лг, п	зспл	+++	*	*	*
76. <i>B. punctulatum</i> Drapiez, 1820	Е	Б	зспл	++	*	*	*
77. <i>B. ruficolle</i> Panzer, 1797	ЕС	Б	зспл	++	*	*	*
78. <i>B. bipunctatum</i> (Linneus, 1761)	ЕС	Б	зспл	+	—	*	*
79. <i>B. obliquum</i> Sturm, 1825	ТПп	Б	зспл	++	—	*	—
80. <i>B. semipunctatum</i> (Donovan, 1806)	ТПп	Б	зспл	+++	*	*	*
81. <i>B. varium</i> (Olivier, 1795)	ТПп	Б	зспл	+++	*	*	—
82. <i>B. dentellum</i> (Thunberg, 1787)	ЕС	Б	зспл	+	*	*	—
83. <i>B. ruthenum</i> Tschitscherine, 1895	ЕС	Б	зспл	++	*	*	—
84. <i>B. tinctum</i> Zetterstedt, 1828	ТПб	Б	зспл	+	—	*	*
85. <i>B. biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	ЕС	Б	зспл	+	*	*	—
86. <i>B. guttula</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	Б	зспл	++	*	*	—
87. <i>B. mannerheimi</i> C.R.Sahlberg, 1834	ЕС	лс, бл	зспл	++	*	*	*
88. <i>B. azurescens</i> Dalla Torre, 1877	Е	лг	зэб	+	—	*	*
89. <i>B. articulatum</i> (Panzer, 1796 )	ТПп	лг, бл	зспл	+	*	*	*
90. <i>B. octomaculatum</i> (Goeze, 1777)	Е	бл	зспл	+++	*	*	—
91. <i>B. doris</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг, бл	зспл	+++	*	*	—
92. <i>B. gilvipes</i> Sturm, 1825	ТПп	лг, бл	зспл	+++	*	*	—
93. <i>B. schuppeli</i> Dejean, 1831	ЕС	лг	зспл	++	*	*	*
94. <i>B. transparentis</i> (Gebler, 1829)	ГА	лг, бл	зспл	+	—	*	—
95. <i>B. humerale</i> Sturm, 1825	Е	лг	зспл	++	—	*	—
96. <i>B. quadrimaculatum</i> (Linneus, 1761)	ГА	лг, п	зспл	+++	*	*	*
97. <i>B. obscurellum</i> (Motschulsky, 1844)	ТПб	Б	зспл	+	*	*	—
98. <i>B. andreae</i> (Fabricius, 1787)	ЕС	Б	зспл	++	*	*	—
99. <i>B. femoratum</i> Sturm, 1825	ТПп	Б	зспл	++	*	*	*
100. <i>B. petrosum</i> Gebler, 1833	ГА	Б	зспл	+	—	*	—
101. <i>B. tetracollum</i> Say, 1823	ГА	Б	зспл	+++	*	*	*
102. <i>B. bruxellense</i> Wesmael, 1835	Е	лг, бл	зспл	++	*	*	*
103. <i>B. lunatum</i> (Duftschmid, 1812)	Е	Б	зспл	++	—	*	—
104. <i>B. saxatile</i> (Gyllenhal, 1827)	ЕС	Б	зспл	+	*	—	—
105. <i>B. deletum</i> Serville, 1821	ЕС	Б	зспл	+	—	—	*
106. <i>B. grapei</i> Gyllenhal, 1827	ГА	лс	зспл	+	—	*	—
107. <i>Patrobis assimilis</i> Chaudoir, 1844	ТПб	лс, бл	зсп	+	—	*	—
108. <i>P. atrorufus</i> Stroem, 1768	ЕС	лс	зсп	++	—	*	*
109. <i>P. septentrionis</i> Dejean, 1828	ГА	лс	зсп	+	—	*	*
110. <i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	Е	лс, бл	зспл	+	—	*	—
111. <i>Poecilus cupreus</i> (Linneus, 1758)	ЕС	лг, п	зсплч	+++	*	*	*
112. <i>P. versicolor</i> (Sturm, 1824)	ТПп	лг, п	зсплч	+++	*	*	*
113. <i>P. lepidus</i> (Leske, 1785 )	ЕС	лг	зсплч	++	*	*	*
114. <i>P. punctulatus</i> (Schaller, 1783)	ЕС	П	зсплч	++	*	*	—
115. <i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	ТПп	лс	зсплч	+++	*	*	*
116. <i>P. chameleon</i> Motschulsky, 1850	ЕС	лс	зсплч	+	*	—	—
117. <i>P. leonisi</i> Apfelbeck, 1904	ЕС	лс	зсплч	+	*	—	—
118. <i>P. vernalis</i> (Panzer, 1796 )	ЕС	лс, бл	зсп	++	*	*	—
119. <i>P. anthracinus</i> (Illiger, 1798 )	ЕС	лс, бл	зсплч	++	*	*	—
120. <i>P. gracilis</i> (Dejean, 1828)	ЕС	лс, бл	зспл	++	*	*	—
121. <i>P. minor</i> (Gyllenhal, 1827)	ЕС	лс, бл	зсп	+	*	*	*
122. <i>P. nigrita</i> (Paykull, 1790)	ТПп	лс, бл	зсплч	+++	*	*	*
123. <i>P. rhaeticus</i> Heer, 1838	ТПп	лс, бл	зсплч	+	—	*	—
124. <i>P. diligens</i> (Sturm, 1824)	ЕС	лс, бл	зсп	++	*	*	—
125. <i>P. strenuus</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лс, бл	зсп	++	*	*	—
126. <i>P. aterrimus</i> (Herbst, 1784)	Е	Б	зсплч	++	*	*	—
127. <i>P. aethiops</i> (Panzer, 1797)	Е	лс	зсплч	++	*	*	—
128. <i>P. mannerheimi</i> (Dejean, 1831)	ТПп	лс, бл	зсплч	++	*	*	—
129. <i>P. adstrictus</i> Eschscholiz, 1812	Е	лс	зсплч	+	—	*	—
130. <i>P. quadrifoveolatus</i> Letzner, 1852	ЕС	лс	зсплч	+	*	*	—
131. <i>P. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	ТПп	лс	зсплч	+++	*	*	*
132. <i>P. melanarius</i> (Illiger, 1798)	ЕС	лс	зсплч	+++	*	*	*
133. <i>P. uralensis</i> Motschulsky, 1850	УЭ	лс	зсплч	+	*	—	—
134. <i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	ЕС	лг, п	зсп	++	*	*	—
135. <i>C. erratus</i> C.R.Sahlberg, 1827	ЕС	лг, п	зсп	++	*	*	—
136. <i>C. melanocephalus</i> (Linneus, 1758)	ТПп	лг, п	зсп	++	*	*	—
137. <i>C. micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	лс	зсп	+++	*	*	*
138. <i>Laemostenus tericola</i> (Herbst, 1783)	Е	синан	зсб	+	—	*	—
139. <i>Sericoda quadripunctatus</i> Dejean, 1774	ГА	бл	зспл	+	*	*	*
140. <i>S. bogemanni</i> (Gyllenhal, 1813)	ГА	лс	зспл	+	—	*	—
141. <i>Agonum dolens</i> (C.R.Sahlberg, 1827)	ЕС	Б	зспл	+	*	*	—
142. <i>A. ericeti</i> (Panzer, 1809)	ЕС	Б	зспл	++	—	*	—
143. <i>A. gracilipes</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	лг, бл	зспл	+	*	*	—
144. <i>A. impressum</i> (Panzer, 1797)	ТПп	Б	зспл	+	—	*	*
145. <i>A. marginatum</i> (Linneus, 1758)	Е	Б	зспл	+	—	*	*
146. <i>A. duftschmidii</i> Schmid, 1994	ТПп	лг, бл	зспл	++	*	*	—
147. <i>A. mulleri</i> (Herbst, 1784)	ЕС	лг, п	зспл	++	*	*	—

обилия), причем эпигеобионты ходящие составляют лишь около 8 %. Наличие подстильно-подкорных жизненных форм (типа *Dromius*) отражает таежный характер области. Среди миксофитофагов обычны формы, обитающие в подстилке и верхнем слое почвы, без резкой специализации к рытью в почве и фитофагии, преимущественно геохортобионты гарпалоидные (17 % видового обилия). При большом видовом разнообразии фауны в различных типах биоценозов численно преобладает сравнительно небольшое количество видов.

В лесах высокой численности достигают: *Notiophilus biguttatus*, *Carabus glabratus* Pk., *C. Schoenherri* F.-W., *Elaphrus cupreus* Duft., *Loricera pilicornis* F., *Epaphius secalis* Pk., *Pterostichus niger* Schall., *P. nigrita* Pk., *P. strehuus* Pz., *P. oblongopunctatus* F., *P. melanarius* Ill., *Platynus assimile* Pk., *Agonum fuliginosum* Pz., *Calathus micropterus* Duft., *Harpalus quadripunctatus* Dej. Как субдоминанты отмечены виды: *Leistus terminatus* Hell. in Pz., *Cychnus caraboides* L., *Epaphius rivularis* Gyll., *Pterostichus minor* Gyll., *P. diligens* Sturm., *Amara brunnea* Gyll. На лугах доминируют *Bembidion lampros* Herbst, *Poecilus versicolor* Sturm, *Amara aenea* Deg., *A. communis* Pz., *Harpalus affinis* Schrank и другие. На полях наиболее массовыми являются виды *Bembidion quadrimaculatum* L. *Poecilus cupreus* L., *P. versicolor* Sturm, *Pterostichus melanarius* Ill., *Harpalus rufipes* Deg. Высокой численности могут достигать *Amara aenea* Deg., *A. communis* Pz., *Harpalus affinis* Schrank, *Clivina fossor* L., *Anchomenus dorsalis* Pont. Для околородных биотопов характерно присутствие представителей родов *Elaphrus*, *Dyschirius*, *Bembidion*, *Agonum*, *Chlaenius*, *Badister*.

Изучение распределения жукелиц в разных биоценозах показало, что имеются различия в структуре комплексов жукелиц в связи с разными почвенными и микроклиматическими условиями. Анализ видового состава жукелиц лесов подзоны южной тайги выявил, что только на дерново-подзолистых почвах встречены *Pterostichus quadrifoveolatus*, *P. rhaeticus*, а на торфяно-подзолистых – виды, имеющие более северный ареал распространения, *Elaphrus riparius*, *Notiophilus aquaticus*. Характерный вид подзолистых почв – *Stomis pumicatus*. Состав доминантных видов

жужелиц лесов на зональных типах почв, в основном, сходен. Отличия наблюдались в составе субдоминантов: на дерново-подзолистых почвах – *Leistus terminatus*, глее-подзолистых – *Loricera pilicornis*, торфяно-подзолистых – *Pterostichus diligens*. На подзолистых почвах наблюдалась полидоминантность, а на дерново-подзолистых и торфяно-подзолистых почвах – олигодоминантность пластичного лесного вида *Pterostichus oblongopunctatus*. Численность жужелиц варьировала в зависимости от типа почв. Максимальная уловистость зарегистрирована на дерново-подзолистых почвах – 3.98 экз./10 л.с., на подзолистых почвах – 1.95-3.85 экз./10 л.с. Самая низкая численность отмечена на торфяно-подзолистых почвах – 1.12 экз./10 л.с.

В результате работы нами были выявлены некоторые тенденции изменения карабидокомплексов лесов под влиянием антропогенных воздействий. Закономерности трансформации населения идентичны для разных типов леса и разных источников эмиссии. Установлено, что в загрязненных биоценозах наблюдались сходные изменения в структуре населения жужелиц по сравнению с контролем. Происходило снижение видового разнообразия (8-12 видов против 11-18), в ряде случаев появление в видовом составе рудеральных видов, не характерных для лесов – *Calathus melanocephalus* L., *Poecilus cupreus* L., *P. versicolor* Sturm и др. Накопление в подстилке и почве токсических веществ (нитритов, диоксинов и др.) через трофические связи способствовало накоплению их в организме жуков и могло приводить к нарушению обменных процессов и гибели животных. Это ясно выражено в снижении численности жужелиц (18-55 % от численности в контроле). В структуре доминирования наблюдалось увеличение индекса доминирования пластичного лесного вида *Pterostichus oblongopunctatus* F., толерантного к изменению условий среды, и снижение степени доминирования стенобионтного лесного вида *Calathus micropterus* Duft., менее устойчивого. В экологическом составе по биотопическому преферендуму появлялись луго-полевые и луго-болотные виды. В спектре жизненных форм происходило снижение доли поверхностных и подстилочных и увеличение подстильно-поч-

Видовой состав	Зоогеографическая характеристика	Биотопический преферендум	Жизненная форма	Встречаемость видов			
				Количественная характеристика	Подзоны		
					хшл	южт	срт
148. <i>A. sahlbergi</i> (Chaudoir, 1850)	ТПб	бл	зспп	+	–	–	*
149. <i>A. sexpunctatum</i> (Linneus, 1758)	ТПп	лг, бл	зспп	+++	*	*	*
150. <i>A. versutum</i> (Stum, 1824)	ТПп	бл	зспп	++	*	*	–
151. <i>A. viduum</i> (Panzer, 1797)	ТПп	лс, бл	зспп	+	*	*	–
152. <i>A. fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	ЕС	лс, бл	зспп	+++	*	*	*
153. <i>A. gracile</i> (Sturm, 1824)	ТПп	бл	зспп	++	*	*	–
154. <i>A. micans</i> Nicolai, 1822	ЕС	бл	зспп	+	*	*	–
155. <i>A. piceum</i> (Linneus, 1758)	ЕС	бл	зспп	+	*	*	–
156. <i>A. thoreyi</i> (Dejean, 1828)	ГА	бл	зспп	++	–	*	–
157. <i>Platynus assimile</i> (Paykull, 1790)	ТПп	лс, бл	зспп	+++	*	*	*
158. <i>P. krynickii</i> Sperk, 1835	ЕС	лс, бл	зспп	+	*	*	–
159. <i>P. longiventre</i> Mannerheim, 1825	ЕС	лс, бл	зспп	+	–	*	–
160. <i>P. livens</i> (Gyllenhal, 1810)	ЕС	бл	зспп	++	*	*	–
161. <i>P. mannerheimi</i> Dejean, 1828	ГА	бл	зспп	+	–	*	–
162. <i>Paranchus albipes</i> (Fabricius, 1796)	Е	бл	зспп	+	–	*	–
163. <i>Oxypselaphus obscurum</i> (Herbst, 1784)	ГА	лс, бл	зспп	+	*	*	–
164. <i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	ЕС	лг, п	зспп	+++	*	*	*
165. <i>Odontonyx rotundatus</i> (Paykull, 1790)	Е	лс	зсп	+	–	*	–
166. <i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	ТПп	лг, бл	зсп	++	*	*	–
167. <i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	лг	мгх	+++	*	*	*
168. <i>A. aenea</i> (De Geer, 1774)	ТПп	лг, п	мгх	+++	*	*	*
169. <i>A. communis</i> (Panzer, 1797)	ТПп	лг, п	мгх	+++	*	*	*
170. <i>A. convexior</i> Stephens, 1828	ЕС	лг	мгх	+	–	*	–
171. <i>A. curta</i> (Dejean, 1828)	ЕС	лг	мгх	+	–	*	–
172. <i>A. eurynota</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг, п	мгх	++	*	*	–
173. <i>A. famelica</i> Zimmermann, 1832	ТПп	лг	мгх	++	–	*	–
174. <i>A. familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	лг	мгх	++	*	*	–
175. <i>A. littorea</i> Thomson, 1857	ЕС	лг	мгх	++	*	*	–
176. <i>A. lucida</i> (Duftschmid, 1812)	ЕСр	лг	мгх	+	–	*	–
177. <i>A. lunicolis</i> Schiodte, 1837	ГА	лг	мс	++	*	*	*
178. <i>A. montivaga</i> Sturm, 1835	ЕСр	лг	мгх	+	*	*	–
179. <i>A. nitida</i> Sturm, 1825	ТПп	лг	мгх	++	*	*	*
180. <i>A. ovata</i> (Fabricius, 1792)	ТПп	лг	мгх	++	*	*	–
181. <i>A. similata</i> (Gyllenhal, 1810)	ТПп	лг	мгх	++	*	*	–
182. <i>A. spreta</i> (Dejean, 1831)	ЕС	лг	мгх	++	*	*	*
183. <i>A. tibialis</i> (Paykull, 1798)	ТПп	лг	мгх	+	*	*	–
184. <i>A. bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	ЕС	лг, п	мс	++	*	*	–
185. <i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	ГА	лс	мс	+++	*	*	*
186. <i>A. fusca</i> Dejean, 1828	Ср	ст	мгх	+	–	*	–
187. <i>A. ingenua</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	п	мгх	+	*	*	–
188. <i>A. municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	лг, п	мгх	+	*	*	–
189. <i>A. praetermissa</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	ТПп	лс	мгх	+	–	*	–
190. <i>A. apricaria</i> (Paykull, 1790)	ТПп	лг, п	мгх	++	*	*	–
191. <i>A. consularis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	лг, п	мгх	+	*	*	–
192. <i>A. fulva</i> (O. Muller, 1776)	ЕС	лг, п	мгх	++	*	*	–
193. * <i>A. erratica</i> Duftschmid, 1812	Е	лг	мгх	+	–	*	–
194. <i>A. majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	ТПп	лг	мгх	+	–	*	–
195. <i>A. quenseli</i> (Schoenherr, 1806)	ГА	лс	мгх	+	–	*	–
196. <i>A. equestris</i> (Duftschmid, 1812)	ЕСр	ст	мгх	+	*	*	–
197. <i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг, п	мгх	++	*	*	–
198. <i>C. convexiusculus</i> (Marsham, 1802)	ЕС	ст	мгх	+	*	*	–
199. <i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	ТПп	лг, п	мгх	++	*	*	*
200. <i>Bradiceilus caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)	ЕС	бл	мс	+	–	*	–
201. <i>Dicheirotichus rufithorax</i> C.R. Sahlberg, 1827	ЕС	лг, п	мс	+	*	*	*
202. <i>Trichocellus cognatus</i> (Gyllenhal, 1827)	ТПп	лг	мс	+	–	–	*
203. <i>Stenolophus discophorus</i> (Fischer von Waldheim, 1864)	ЕСр	лг	мс	+	*	–	–
204. <i>S. mixtus</i> Herbst, 1785	ЕС	лг, бл	мс	+	*	*	–
205. <i>S. proximus</i> Dejean, 1829	ЕАст	лг	мс	+	–	*	–
206. <i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	ЕСр	бл	мс	+	–	*	*
207. <i>A. meridianus</i> (Linneus, 1767)	Е	лг, бл	мс	++	*	*	–
208. <i>A. parvulus</i> (Sturm, 1825)	ЕС	лг, бл	мс	+	*	*	–
209. <i>A. exiguus</i> (Dejean, 1829)	ЕС	бл	мс	+	–	*	–
210. <i>Anthraxus consputus</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	бл	мс	+	*	–	–
211. <i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1797)	ТПп	п	мсх	++	*	*	–
212. <i>H. rufipes</i> (De Geer, 1774)	ТПп	п	мсх	+++	*	*	*
213. <i>H. calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПп	ст	мгх	+	*	–	–
214. <i>H. signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕСр	лг, п	мгх	+	–	*	–
215. <i>H. rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	лг, п	мгх	+	*	*	–
216. <i>H. quadripunctatus</i> Dejean, 1829	ЕС	лг, п	мгх	+++	*	*	*
217. <i>H. anxius</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	лг	мгх	+	*	–	–

Окончание табл. 1

Видовой состав	Зоогеографическая характеристика	Биотопический преферendum	Жизненная форма	Встречаемость видов			
				Количественная характеристика	Подзоны		
					хшл	южт	срт
218. <i>H. zabroides</i> Dejean, 1829	ТПн	ст	мгх	+	*	*	-
219. <i>H. froelichi</i> Sturm, 1818	ТПн	ст	мгх	+	*	-	-
220. <i>H. flavescens</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	Е	Б	мгх	+	-	*	-
221. <i>H. modestus</i> Dejean, 1829	ТПн	лг, п	мгх	+	*	-	-
222. <i>H. tardus</i> (Panzer, 1797)	ЕС	лг, п	мгх	+	*	*	-
223. <i>H. latus</i> (Linneus, 1758)	ТПн	лс	мгх	+++	*	*	-
224. <i>H. xanthopus</i> Gemminger et Harold, 1868	ТПн	лс	мгх	+	-	*	-
225. <i>H. luteicomis</i> (Duftschmid, 1812)	Е	лг	мгх	+	*	*	-
226. <i>H. smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	ЕСр	лг, п	мгх	+	*	*	-
227. <i>H. autumnalis</i> (Duftschmid, 1812)	Е	лг	мгх	+	*	-	-
228. <i>H. affinis</i> (Schränk, 1781)	ТПн	лг, п	мгх	+++	*	*	*
229. <i>H. distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	ТПн	лг, п	мгх	++	*	*	-
230. <i>Ophonus nitidulus</i> (Duftschmid, 1828)	ЕС	лг	мсх	+	*	-	-
231. <i>O. puncticolis</i> (Paykull, 1798)	ЕС	лг	мсх	+	*	*	-
232. <i>O. rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	ТПн	лг	мсх	++	*	*	-
233. <i>O. azureus</i> (Fabricius, 1775)	Е	ст	мсх	+	*	*	-
234. <i>O. stictus</i> Stephens, 1828	Е	ст	мсх	++	*	*	-
235. <i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775)	Е	бл	зспп	+	*	-	-
236. <i>P. cruxmajor</i> (Linneus, 1758)	ЕС	бл	зспп	+	*	*	-
237. <i>Callistus lunatus</i> (Fabricius, 1775)	ЕС	Б	зспп	+	*	-	-
238. <i>Chlaenius nitidulus</i> (Schränk, 1781)	Е	бл	зспп	+	*	-	-
239. <i>C. tibialis</i> Dejean, 1826	Е	бл	зспп	++	*	*	*
240. <i>C. nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	ЕС	лг, бл	зспп	++	*	*	*
241. <i>C. vestitus</i> (Paykull, 1790)	ЕС	бл	зспп	++	*	*	*
242. <i>C. tristis</i> (Schaller, 1783)	ТПн	бл	зспп	+	*	*	-
243. <i>C. costulatus</i> Motschulsky, 1859	ЕС	бл	зспп	+	-	*	-
244. <i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	ЕС	бл	зспп	+	*	*	-
245. <i>Licinus depressus</i> (Paykull, 1790)	ЕС	лс, бл	зспп	+	*	*	-
246. <i>Badister bullatus</i> (Schränk, 1798)	ЕС	лс, бл	зспп	+++	*	*	*
247. <i>B. lacertosus</i> Sturm, 1815	ТПн	бл	зсп	+	*	*	-
248. <i>B. collaris</i> Motschulsky, 1864	ЕС	Б	зспп	+	*	-	-
249. <i>B. unipustulatus</i> Bonell, 1813	ЕС	лг, бл	зсп	++	*	*	-
250. <i>B. sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	ЕС	лс, бл	зсп	+	*	*	-
251. <i>B. dilatatus</i> (Chaudoir, 1837)	ЕС	лг, бл	зсп	+	-	*	-
252. <i>B. peltatus</i> (Panzer, 1796)	ГА	лг, бл	зсп	++	*	*	-
253. <i>Odacantha melanura</i> (Linneus, 1767)	ЕС	бл	зхс	+	*	*	-
254. <i>Lebia chlorocephala</i> (Hoffmannsegg, 1803)	ЕС	лг	зхл	+	*	*	-
255. <i>L. cyanocephala</i> (Linneus, 1758)	ЕС	лг	зхл	+	*	*	*
256. <i>L. cruxminor</i> (Linneus, 1758)	ТПн	лг	зхл	+	*	-	-
257. <i>Demetrias monostigma</i> Samouelle, 1819	ЕСр	бл	зхс	+	-	*	-
258. <i>Dromius agilis</i> (Fabricius, 1787)	ЕС	лс	зсппк	++	-	*	-
259. <i>D. angusticollis</i> J.Sahlberg, 1889	ТПн	лс	зсппк	++	*	*	-
260. <i>D. fenestratus</i> (Fabricius, 1794)	Е	лс	зсппк	+	-	*	-
261. <i>D. schneideri</i> Crotch, 1871	Е	лс	зсппк	+	-	*	-
262. <i>D. quadraticollis</i> A. Morawitz, 1862	ТПб	лс	зсппк	+	-	*	-
263. <i>Philorhizus notatus</i> (Stephens, 1827)	ЕС	Б	зсппк	+	-	*	-
264. <i>P. sigma</i> (Rossi, 1790)	ТПн	Б	зсппк	+	*	*	-
265. <i>Syntomus truncatellus</i> (Linneus, 1761)	ЕС	лг, п	зсптр	+	*	*	-
266. <i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	ЕС	лг, п	зсптр	+	*	-	-
267. <i>M. minutulus</i> (Goeze, 1777)	ТПн	лг, п	зсптр	+	*	*	-
268. <i>Cymindis angularis</i> (Gyllenhal, 1810)	Е	лс	зсптр	+	*	*	-
269. <i>C. vaporariorum</i> (Linneus, 1758)	ТПб	лс	зсптр	++	-	*	-
270. <i>Cymindis macularis</i> Dejean, 1825	ЕС	лс	зсптр	+	-	*	-
271. <i>Brachinus nigricornis</i> Gebler, 1829	ЕСр	ст	зсптр	+	*	*	-

200 240 68

Условные обозначения:

\* – новый вид для фауны Кировской области.

Подзоны: хшл – хвойно-широколиственные леса; южт – южная тайга, срт – средняя тайга.

Зоогеографическая характеристика: ГА – голарктический, ТП – транспалеарктический (п. – полизональный, б. – бореальный, н. – неморальный), ЕС – европейско-сибирский, Е – европейский, ЕСр – европейско-средиземноморский, Ср – средиземноморский; ЕАст – евро-азиатский степной; УЭ – уральский эндемик.

Биотопический преферendum: лс – лес, бл – болото, лг – луг, п – поле, Б – берега, син. – синантроп-троглобионт.

Жизненные формы: з – зоофаги (эс – эпигеобионты стеблевые; эл – эпигеобионты летающие, эх – эпигеобионты ходящие, эб – эпигеобионты бегающие, спп – стратобионты поверхностьно-подстилочные, сп – стратобионты подстилочные, сппк – стратобионты подстилично-почвенные, сппк – стратобионты подстилично-подкорные, сэ – стратобионты эндогеобионты; сб – стратобионты ботробионты; сптр – стратобионты подстильно-трещинные, г – геобионты, пп – псаммоколимбеты прибрежные); м – миксофитофаги (с – стратобионты, сх – стратохортобионты, гх – геохортобионты).

Количественная характеристика: + редкий, ++ обычный, +++ многочисленный

Встречаемость по подзонам: \* – встречается, «-» – не обнаружен.

венных форм; среди размерных групп – возрастание численности мелких видов и уменьшение доли крупных. Наиболее показательными, на наш взгляд, оказались следующие критерии карабидокомплексов: видовое разнообразие, численность, структура доминирования в комплексе жуужелиц и экологический состав. Данные показатели могут быть использованы как основные составляющие эк-

спресс-метода определения антропогенной нарушенности биоценозов.

Таким образом, фаунистический состав жуужелиц отражает зональную специфику и самобытность карабидокомплексов, определяемых географическим положением Кировской области на границах центральных районов европейской части России с северными и восточными Предуральскими. Жуужелицы, как от-

носительно стенобионтные крупные представители почвенной мезофауны, отвечают требованиям индикации состояния окружающей среды, так как имеют высокую численность, видовое и экологическое разнообразие, большую продолжительность активной жизни, легко перестраивают свою структуру в соответствии с изменившимися условиями, поэтому могут служить объектами мониторинга.

**Таблица 2**  
**Зоогеографический состав фауны жужелиц Кировской области**

Зоогеографический комплекс видов	Число видов	Видовое обилие (%)
Голарктический	27	10
Транспалеарктический	78	29.5
группа бореальная	9	3.3
группа полизональная	56	20.7
группа неморальная	14	5.2
Европейско-сибирский	103	38
Европейский	43	15.8
Европейско-средиземноморский	13	4.8
Средиземноморский	1	0.4
Евро-азиатский степной	3	1.1
Уральские эндемики	2	0.7
Итого	271	100%

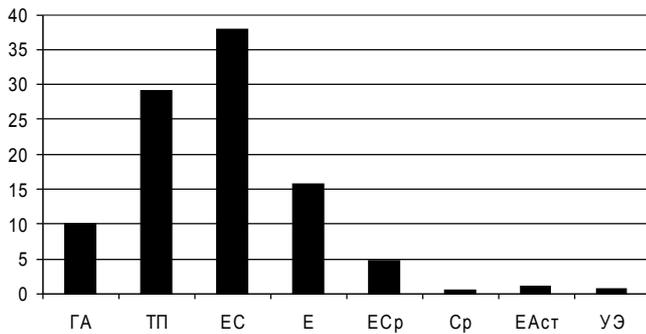


Рис. 1. Зоогеографический состав фауны жужелиц Кировской области. Здесь и далее: обозначения те же, что и в табл. 1.

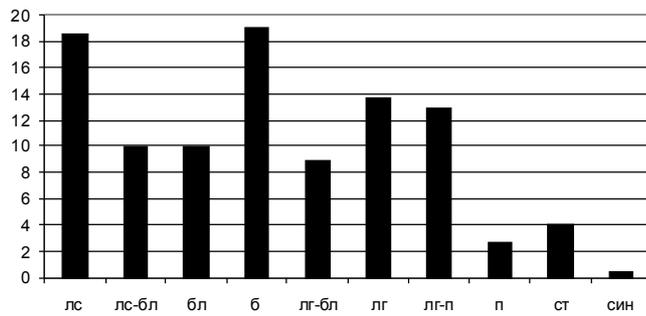


Рис. 2. Экологический состав фауны жужелиц Кировской области.

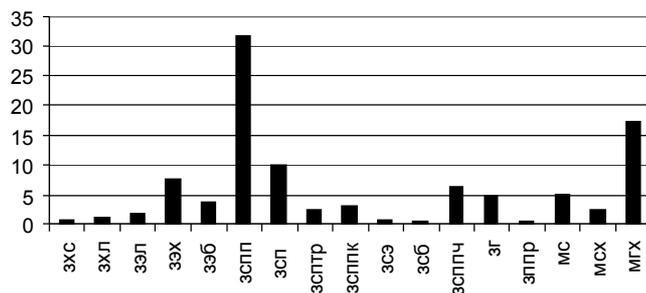


Рис. 3. Спектр жизненных форм жужелиц Кировской области.

**Таблица 3**  
**Экологический состав фауны жужелиц Кировской области (по биотопическому предпочтению)**

Экологическая группа	Число видов	Видовое обилие (%)
Лесная	50	18,5
Лесо-болотная	27	10
Болотная	27	10
Береговая	52	19
Луго-болотная	24	8,9
Луговая	35	13,7
Луго-полевая	35	12,9
Полевая	7	2,6
Степная	11	4
Троглобионты-синантропы	1	0,4
Итого	271	100%

**Таблица 4**  
**Спектр жизненных форм жужелиц Кировской области**

Жизненная форма	Число видов	Обилие видовое (%)
<b>Зоофаги</b>	203	74.9
Хортобионты стеблевые (типа <i>Odacantha</i> Pk.)	2	0.8
Хортобионты листовые (типа <i>Lebia</i> Latr.)	3	1.1
Эпигеобионты летающие (типа <i>Cicindela</i> L.)	5	1.9
Эпигеобионты ходящие (типа <i>Carabus</i> L.)	21	7.9
Эпигеобионты бегающие (типа <i>Elaphrus</i> F.)	10	3.8
Стратобионты поверхностно-подстилочные (типа <i>Nebria</i> Latr.)	86	32.1
Стратобионты подстилочные (типа <i>Calathus</i> Bon)	27	9.8
Стратобионты подстильно-трещинные (типа <i>Cymindis</i> Latr.)	7	2.3
Стратобионты подстильно-подкорные (типа <i>Dromius</i> Bon)	8	3
Стратобионты эндогеобионты (типа <i>Tachys</i> Steph.)	2	0.8
Стратобионты ботриобионты (типа <i>Laemostenus</i> Bon)	1	0.4
Стратобионты подстильно-почвенные (типа <i>Pterostichus</i> Bon)	17	6.4
Геобионты (типа <i>Clivina</i> Latr.)	13	4.5
Псаммоколимбеты прибрежные (типа <i>Omorphon</i> Latr.)	1	0.4
<b>Миксофитофаги</b>	68	25.1
Стратобионты (типа <i>Stenolophus</i> Latr.)	14	5.2
Стратохортобионты (типа <i>Ophonus</i> Steph)	7	2.6
Геохортобионты гарпалоидные (типа <i>Harpalus</i> Latr.)	47	17.3
Итого:	271	100%

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Ашихмина Т.Я., Сюткин В.М. Комплексный экологический мониторинг региона (на примере Кировской области). Киров, 1997. 228 с.  
2. Гиларов М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965. 278 с.

4. Природа Кировской области. Киров, 1967. 400 с.  
5. Целищева Л.Г. Эколого-фаунистическая характеристика жужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесов подзоны южной тайги Кировской области // Научные труды Московского педагогического университета им. В.И. Ленина. Сер. Естественные науки. М., 1995. С. 44-51.

6. Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 327 с.  
7. Шернин А.И. Отряд Coleoptera – Жесткокрылые // Животный мир Кировской области. Киров, 1974. Вып. 2. С. 111-227.  
8. Юферев Г.И. То же // Там же. Киров, 2001. Т. 5. С. 120-180.  
9. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent land (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, I.I. Kabak et al. Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. ❖

**КАТАСТРОФИЧЕСКАЯ ГИБЕЛЬ ПТИЦ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ  
В НАЧАЛЕ ГНЕЗДОВОГО ПЕРИОДА 2002 г.**



**Н. Селиванова**  
 м.н.с. лаборатории экологии  
 позвоночных животных  
 E-mail: [selivanova@ib.komisc.ru](mailto:selivanova@ib.komisc.ru)  
 тел. (8212) 43 10 07

Научные интересы:  
 фауна, структура населения птиц  
 высотных поясов Урала



**д.б.н. А. Естафьев**  
 зав. этой же лаборатории  
 E-mail: [estafjev@ib.komisc.ru](mailto:estafjev@ib.komisc.ru)  
 тел. (8212) 43 10 07

Научные интересы:  
 фауна, экология птиц,  
 орнитогеография

Основанием для данного сообщения послужили аномальные изменения климатических условий на европейском северо-востоке России, в подзоне средней и северной тайги Республики Коми, от 65 до 61° с.ш., не включая Уральские горы.

Май 2002 г. (по данным Коми республиканского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) характеризовался неустойчивой погодой с частыми осадками. В первой пятидневке среднесуточная температура воздуха превышала норму на 5-12 °С, достигая 25 °С, что способствовало полному освождению почвы от снега, отрастанию трав на 6-10 см, формированию соцветий у ягодных кустарников и распусканию листьев на деревьях. Во второй пятидневке мая произошло похолодание и до конца месяца преобладала холодная погода: температура воздуха ночью, в основном, понижалась до отрицательных значений (от -1 до -5 °С), а днем находилась в пределах 3-12 градусов тепла. Особенно холодно было в период с 21 по 24 мая, когда среднесуточная температура воздуха была отрицательной и составляла днем: от нуля до -4 °С, ночью: от -3 до -6 °С на юге и от -7 до -12 °С в центральных и северных районах, что ниже нормы на 10-15 °С. В период с 22 по 26 мая повсеместно устанавливался снежный покров средней высотой в восточных районах от 4-10 см, в западных до 15-35 см. Осадки выпадали часто и преимущественно смешанного характера. Наибольшее количество осадков (46-75 мм или 243-312 % нор-

мы) выпало на юго-востоке Республики Коми. Минимальная температура на поверхности почвы (снега) в наиболее холодные ночи понижалась до -14-16 °С.

Впервые за историю орнитологических наблюдений, начиная с XIX века, была зарегистрирована массовая гибель размножающихся птиц и их кладок, в результате возврата зимней обстановки (отрицательные круглосуточные температуры и устойчивый снежный покров). Отмечена катастрофическая гибель насекомоядных птиц, представителей отряда *Passeriformes*, приступивших к размножению. Пролетные водоплавающие птицы от аномальных погодных условий не пострадали. По данным учетов численности и визуальных наблюдений процент смертности воробьиных птиц на контрольных площадках в бассейне р. Вычегда (подзона средней тайги) составил 96 %, в междуречье рек Ижма и Печора (подзона северной тайги) – около 60 %. Обессилевшие от голода и холода птицы в поисках пищи в большом количестве скапливались на открытых болотах, по берегам водоемов, у охотничьих изб и на кострищах.

На 100 м береговой линии оз. Дон-ты собрано 87 мертвых птиц (в том числе фрагменты) 16 видов (см. таблицу). Наибольшими как по числу видов, так и по числу особей оказались представители семейств *Motacillidae*, *Muscicapidae*,

*Corvidae* от 19 до 58 %. На гнездах были найдены мертвые самки *Pluvialis apricaria*, *Gallinago stenura*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Tarsiger cyanurus*. Успешность размножения *Grus grus* составила всего 7 %. На болотах переходного типа регистрировали от 10 до 30 особей погибших *Turdus pilaris*, *Turdus iliacus*, *Turdus philomelos*, что особенно интересно – *Turdus atrogularis*.

В последующий 2003 г. отмечено сокращение численности насекомоядных птиц, и как следствие, возрастание численности насекомых. Богатый урожай рябины и плодово-ягодных культур остался зимой 2003-2004 гг. практически не съеденным птицами. Летом 2004 г. численность птиц в Республике Коми начала восстанавливаться. В подзоне северной тайги северной части Урала сходных аномалий и гибели птиц не наблюдалось, так как задержка весенних климатических явлений и соответственно периода размножения птиц составляла четыре недели. В целом можно отметить, что катастрофическая гибель птиц в подзонах средней и северной тайги европейского северо-востока России привела к резкому сокращению численности перелетных размножающихся насекомоядных птиц. Фауна птиц до середины июня 2002 г. была представлена в основном зимующими видами.

**Мертвые птицы, собранные на 100 м береговой линии оз. Дон-ты**  
 (24.05.2002 г. Усть-Куломский р-н Республики Коми)

Вид	Число особей
Белая трясогузка ( <i>Motacilla alba</i> )	1
Пятнистый конек ( <i>Anthus hodgsoni</i> )	2
Луговой конек ( <i>A. pratensis</i> )	2
Серая ворона ( <i>Corvus cornix</i> )	1
Пеночка-весничка ( <i>Phylloscopus trochilus</i> )	4
Зеленая пеночка ( <i>Ph. trochiloides</i> )	1
Мухоловка-пеструшка ( <i>Ficedula hypoleuca</i> )	1
Обыкновенная горихвостка ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	7
Варакушка ( <i>Luscinia svecica</i> )	7
Синехвостка ( <i>Tarsiger cyanurus</i> )	3
Белобровик ( <i>Turdus iliacus</i> )	2
Певчий дрозд ( <i>T. philomelos</i> )	3
Зяблик ( <i>Fringilla coelebs</i> )	21
Вьюрок ( <i>F. montifringilla</i> )	28
Чиж ( <i>Spinus spinus</i> )	1
Овсянка-ремез ( <i>Emberiza rustica</i> )	3
Всего	87





## ИТОГИ РАБОТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ В 2004 г.

д.б.н. А. Кудяшева, ученый секретарь

Представленные и защищенные диссертационные работы в 2004 г. были посвящены изучению разнообразия биологических ресурсов европейского Севера, их охране, рациональному использованию и возобновлению. За этот год было проведено 21 заседание совета, на которых проходили предварительные рассмотрения, заслушивания экспертных заключений и защиты диссертаций. За отчетный год в совете успешно защищены 11 кандидатских и одна докторская диссертации, из них семь кандидатских диссертаций – сотрудниками Института биологии.

Две кандидатские диссертации были представлены сотрудниками отдела экосистемного анализа и ГИСТехнологий Института биологии. Работа младшего научного сотрудника Е.Е. Кулюгиной была посвящена детальному изучению и анализу флоры и растительности песчаных обнажений припечорских тундр, которое позволило впервые выявить видовой состав растений, включающий 61 вид сосудистых растений, 18 видов мхов и 71 вид лишайников. На основе классификации составлен продромус растительных песчаных обнажений, установлены этапы сукцессионного процесса, определена современная динамика площадей песчаных обнажений. Полученные результаты могут быть использованы при организации мониторинга, разработке прогнозных оценок состояния растительного покрова при строительстве буровых скважин и сопутствующих их объектов, в оленеводстве.

Другая работа этого же отдела была защищена младшим научным сотрудником С.Н. Плюсниным, в которой впервые проведено комплексное популяционно-биологическое исследование эпигейных кустистых лишайников рода *Stereocaulon*, направленное на выявление стратегий их адаптации в тундровых условиях. Проведен анализ пространственной, возрастной и фенотипической структур популяций стереокаулонов в их зависимости от экологических условий и проведена количественная оценка вклада возрастных, генетических и модификационных различий талломов в общий уровень изменчивости признаков. Выявлены закономерности, описывающие связь параметров популяционной структуры стереокаулонов с их экологической валентностью и особенностями строения, роста и репродукции талломов. Сведения о структурно-функциональной организации и динамике популяций лишайников необходимы для оценки порогов устойчивости тундровых фитоценозов, без которой невозможно разработка критериев рационального использования растительных ресурсов оленьих пастбищ.

Две кандидатские диссертации были представлены сотрудниками Марийского государственного университета. Так, работа старшего преподавателя кафедры экологии этого университета М.В. Бекмансурова посвящена оценке видового, структурного и типологического разнообразия лесной растительности национального парка «Марий Чодра». В ней впервые на основе описания почвенно-экологических профилей выявлены закономерности распределения лесной растительности в ландшафтах данного национального

парка, дана ее классификация, выявлено 260 видов сосудистых растений, 111 видов моховидных и 134 вида лишайников, 18 из которых ранее не были указаны для территории Республики Марий Эл, показаны основные динамические тренды в лесном покрове. Результаты могут быть использованы для биоэкологического мониторинга в национальном парке «Марий Чодра» и геоботанического картирования его территории.

В диссертационной работе ведущего биолога этого же университета Т.В. Ивановой изучена структура почвенных банков семян луговых фитоценозов в поймах средней и малых рек Республики Марий Эл, выявлены различия видового и количественного состава, описано структурное разнообразие. Дана оценка влияния биотических, абиотических и антропогенных факторов в формировании и функционировании почвенных банков семян. Результаты работы представляют теоретический интерес для популяционной экологии растений, расширяют представления о процессах функционирования луговых сообществ, о почвенных банках семян как о подсистеме биогеоценологического уровня и могут быть использованы при разработке мер по восстановлению нарушенных растительных сообществ.

В диссертационных работах сотрудников отдела геоботаники и проблем природовосстановления были рассмотрены некоторые проблемы флоры Республики Коми и вопросы, касающиеся изучения ускоренного восстановления лесных биогеоценозов. В работе младшего научного сотрудника М.В. Дулина проведено всестороннее изучение флоры печеночников подзоны средней тайги Республики Коми. Составлен конспект флоры, включающий 116 видов, впервые приводится 45 видов для территории исследования, а девять печеночников – впервые для Республики Коми. Уточнены экология и распространение большого числа видов, в том числе редких в Европе и мире. Даны научно обоснованные рекомендации по включению печеночников *Lophozia pellucida* и *Schistochilopsis hyperarctica* в список растений, подлежащих охране на территории Республики Коми. В результате многостороннего анализа флоры печеночников выявлены ее основные особенности (систематические, географические и эколого-ценотические). Материалы диссертации могут быть использованы во флорогенетических исследованиях, при изучении эколого-ценотических и географических особенностей распространения ряда видов, при проведении природоохранных мероприятий, в учебном процессе. Полученные данные могут быть востребованы при подготовке «Флоры мохообразных России» и следующего издания «Красной книги Республики Коми».

Диссертационная работа младшего научного сотрудника И.А. Лихановой была посвящена изучению возможности ускоренного восстановления лесных биогеоценозов в подзоне крайнесеверной тайги, определению наиболее эффективных приемов восстановления с помощью агротехнических приемов. Автором впервые

Продолжение на с. 26



## ЮБИЛЕЙ

13 февраля 2005 г. исполнилось 70 лет известному ученому в области ихтиологии, нашему дорогому коллеге **Георгию Петровичу Сидорову**. Он родился под знаком Водолея в год Кабана. Под этими знаками рождаются великолепные ученые, их жизнь не бывает серой и однообразной, они любознательны и хорошо информированы.

Г.П. Сидоров родился в многодетной семье потомственных рыбаков в деревне Ручьи на побережье Финского залива под Ленинградом. Детство было нелегким. Деревня, где жила семья Георгия Петровича, находилась в 1941-

1944 гг. под немецкой оккупацией. Он рос трудолюбивым, с детства любил природу. После окончания 7-го класса поступил в Ленинградский рыбопромышленный техникум на ихтиологическое отделение, где основные предметы вели квалифицированные специалисты ГосНИОРХа (в частности, генетик В.С. Кирпичников). Учась в техникуме, практику проходил в экспедициях ГосНИОРХа на Балтийском море, Ладожском озере, а также в рыбноводном прудовом хозяйстве в Белгородской области.

Окончив техникум с отличием, Георгий Петрович продолжил свое образование в Ленинградском университете на биолого-почвенном факультете. Во время обучения в университете он получил прекрасную биологическую подготовку: лекции студентам здесь читали такие знаменитые биологи, как А.Л. Тахтаджян, К.М. Завадский, Ю.И. Полянский, М.Е. Лобашев, Н.Л. Гербильский, Б.П. Токин и др. Будучи студентом, он выезжал на производственную практику в Северную Атлантику на поисковом рыболовом судне в качестве инженера-ихтиолога, на реки Мурманской области (Кола, Тулома, Варзуга) с целью изучения речного периода жизни атлантического лосося. На практике Георгий Петрович обогащал свои теоретические знания целым рядом сведений по ихтиологии и гидробиологии.

Профессор В.С. Кирпичников пригласил Георгия Петровича после окончания университета заняться в ГосНИОРХе генетикой рыб. Но молодой специалист оставил северную столицу, его «сосватала» на работу в Коми филиал АН СССР Л.Н. Соловкина, выпускница того же университета, уже работавшая в филиале. В 1960 г. Георгий Петрович прибыл в Сыктывкар на работу в филиал на должность старшего лаборанта. Прекрасно теоретически и практически подготовленный ихтиолог сразу же включился в научный процесс работ группы ихтиологов и гидробиологов. Первым районом его полевых исследований были озера Большеземельской тундры, где Георгий Петрович с небольшим перерывом (научные поездки на Среднюю Печору) проработал в течение почти 10 лет старшим лаборантом, аспирантом, младшим научным сотрудником. Здесь были собраны значительные ихтиологические, гидробиологические материалы и сведения по рыбному хозяйству. Им впервые на озерах Большеземельской тундры разработана периодизация биологических сезонов в субарктических водных экосистемах, впервые проведены работы по продуцированию рыбных ресурсов, впервые для тундры открыт дифференцированный нерест сига и установлены другие особенности протекания биологических процессов в онтогенезе разных видов рыб, впервые для фауны рыб указан озерный голяк. Собранный полноценный обширный биологический материал лег в основу разработок экстенсивного и интенсивного ведения рыбного хозяйства. Полученные научные данные Георгием Петровичем были проанализированы и обобщены в кандидатской диссертации по теме «Рыбные ресурсы Большеземельской тундры», успешно защищенной в 1972 г. на заседании диссертационного совета Петрозаводского университета. В 1974 г. в издательстве «Наука» вышла монография с аналогичным диссертации названием. По научной значимости, широте рассматриваемых вопросов такой второй монографии по рыбным ресурсам тундровых водоемов в мире нет.

В 1972 г. Георгий Петрович избирается по конкурсу на должность старшего научного сотрудника и вскоре получает звание «старший научный сотрудник». С 1972 г. до настоящего времени он — научный руководитель ряда академических, грантовых и хозяйственных тем группы ихтиологов и гидробиологов. По многочисленным запросам производственных организаций, ответственных за развитие рыбной отрасли в Республике Коми, Георгий Петрович в 70-е годы принимает решение провести исследования по изучению биологии атлантического лосося. Меняется район его работ. Главной ареной деятельности руководимой им научной группы с этого времени становятся лососевые реки Северного, Приполярного Урала и Тимана. Полевые работы протекают в труднодоступных, малонаселенных, неизученных краях. Благодаря комплексным многолетним сезонным ихтиологическим и гидробиологическим исследованиям, проведенным на чистой североуральской р. Цугор, выявлены основные факторы формирования поколений хариуса и молоди семги в речной период жизни при естественном режиме вне антропогенного влияния, динамика популяционных характеристик рыб.

В связи с формированием на северо-востоке европейской части России Тимано-Печорского территориально-производственного комплекса в последние годы быстрыми темпами идет освоение минеральных и биологических ресурсов Урала и Тимана. Негативное влияние этого освоения на гидробионты, в

том числе и рыб, было показано на примере лососевых рек Кожим (Приполярный Урал) и Ухта (Тиман). В последнее десятилетие более чем на 20 лососевых реках Урала и Тимана проведен мониторинг за состоянием экологических условий воспроизводства семги и биологическим состоянием популяций этого вида. Руководимая Георгием Петровичем научная группа разработала концепцию управления ресурсами основных лососевидных рыб в северных экосистемах. На основании полученных биологических данных были высказаны принципиальные положения, которые позволяют вести рациональное природопользование, предусматривающее сохранение и восстановление оригинальности природных экосистем.

В течение почти 30 лет, работая на реках республики, Георгий Петрович не переставал думать о том, чтобы провести повторные работы на озерах Большеземельской тундры. В 1997 г. он разрабатывает программу исследований на этих озерах, позволяющую провести оценку современного состояния водных экосистем, выявить их изменения за 30-летний период под воздействием антропогенного и климатического факторов, подает свои идеи и тему работ на конкурс и выигрывает грант РФФИ.

За время работы в Институте биологии Коми научного центра УрО РАН основные интересы Г.П. Сидорова можно сформулировать так: фауна рыб, их эколого-биологические и продукционные характеристики, рациональное использование, регулирование промыслов, организация рыбного хозяйства. Результаты многолетних исследований им опубликованы в 90 работах, около 70 работ находятся в рукописях. Среди опубликованных работ шесть монографий, есть работы, изданные за рубежом. В настоящее время Георгий Петрович работает над обобщением многоплановой, интересной и так необходимой ихтиологам, гидробиологам, работникам рыбного хозяйства монографической работы «Лососеобразные европейского Северо-Востока». Эта монография будет базой для дальнейшей работы по ихтиофауне республики.

Георгий Петрович хорошо известен в научном мире как высококвалифицированный специалист в области ихтиологии, рыбного хозяйства и природопользования. В журнале «Вопросы ихтиологии» (1996 г.) И.А. Черешнев назвал Георгия Петровича в числе шести исследователей-ихтиологов, внесших большой вклад в изучение арктических и субарктических водоемов России.

Г.П. Сидоров осуществляет постоянный контакт с директивными и производственными организациями. Многие научные разработки и мероприятия, предложенные им, учтены, внедрены в практику рыбного хозяйства и природопользования, положены в основу ряда проектов, имеющих важное народнохозяйственное значение для Республики Коми. Георгий Петрович — соавтор «Красной книги Республики Коми», им также научно обосновано выделение особо охраняемых территорий, в том числе и национального парка «Югыд ва», с целью оптимизации управления рыбными ресурсами и сохранения генофондов популяций редких и ценных видов рыб, рационального природопользования и охраны животного мира в условиях развития производительных сил Республики Коми.

45 лет трудовой деятельности Г.П. Сидорова являются ярким примером бескорыстного самоотверженного служения науке, и это вызывает чувство глубокого уважения к нему всех, кто работал и работает рядом с ним. В нем как научном работнике всегда привлекала обоснованность методологической и методической организации исследований, исполнительская дисциплина, требовательность к себе и сотрудникам в получении достоверной информации. Его гражданская позиция, связанная с рыбным и водным хозяйствами, всегда определялась только в соответствии с научными материалами, что не менее важно самих научных исследований. Георгия Петровича знают и уважают как принципиального, обязательного и честного человека, не идущего на компромиссы ради сиюминутных политических соображений, на компромиссы, противоречащие морали и настоящему профессионализму.

Георгий Петрович живо интересуется общественной жизнью. Он входит в Совет по лососевидным рыбам Российской ихтиологической комиссии, является членом Комиссии по экологии при президиуме Коми научного центра УрО РАН, председателем Коми отделения Российского гидробиологического общества. За производственные и общественные успехи в работе награжден медалью «Ветеран труда», Почетными грамотами АН СССР, президиума РАН, УрО РАН, Коми НЦ УрО РАН, Совета Министров Республики Коми, Всесоюзного гидробиологического общества, Сыктывкарского исполкома городского совета народных депутатов, Коми республиканского и Сыктывкарского обществ охраны природы.

Много сил Георгий Петрович отдает воспитанию научной смены, пропаганде научных знаний, экологическому воспитанию молодого поколения. Он всегда доброжелательный, внимательный к людям, скромный, способный к самопожертвованию, оптимист по натуре и человек с большим чувством юмора.

*Дорогой Георгий Петрович!*

*Коллектив лаборатории экологии водных организмов Института биологии Коми НЦ УрО РАН сердечно поздравляет Вас со славным юбилеем. От всей души желаем Вам крепкого здоровья, благополучия во всем, долгой и плодотворной профессиональной деятельности, успешной творческой работы по завершению и обобщению накопленного Вами богатейшего научного материала.*

Ваши коллеги

дана комплексная оценка эффективности формирования фитоценоза, микробиоты и почвы восстанавливающегося экосистем на второй («ассимиляционной») стадии схемы природовосстановления в зависимости от использованных на «интенсивной» стадии агротехнических приемов, включающих посадку древесных или кустарниковых растений. Полученные данные по восстановлению лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях вносят вклад в развитие теоретической базы общего лесоведения, новые данные об особенностях процесса восстановления вторичных зональных (посттехногенных) экосистем подтверждают концептуальные основы разработанной ранее схемы природовосстановления и перспективность ее применения.

Диссертационная работа научного сотрудника Ильменского заповедника Л.В. Снитко посвящена выявлению региональных особенностей видового состава, структуры и динамики биомассы и ценологического разнообразия фитопланктона в разнотипных озерах данного заповедника. Впервые обобщены сведения по видовому составу фитопланктона, найдено около двухсот новых для территории видов планктонных водорослей, составлен видовой список, насчитывающий 479 видов из девяти систематических отделов. Для исследованного региона проанализировано видовое богатство фитопланктона в зависимости от трофического статуса озер, получены сведения о сезонной динамике биомассы различных групп водорослей в разнотипных озерах региона, выяснены региональные особенности сезонной динамики биомассы фитопланктона. Результаты работы использованы при организации экологического мониторинга озер и прогнозирования состояния водоемов Челябинской области.

В диссертационной работе младшего научного сотрудника отдела лесобиологических проблем Севера С.Н. Плюсниной представлены данные по влиянию аэротехногенного загрязнения на ультраструктурные перестройки в клетках мезофилла растущей хвои ели сибирской при экспериментальном охлаждении. Автором установлено, что изменения качественных и количественных параметров клеток растущей хвои ели при низкотемпературном воздействии обусловлены температурой, динамикой охлаждения и степенью загрязнения экспериментальных участков аэротехногенными выбросами. Выделены три типа изменений структуры гиалоплазмы, два из которых носят адаптивный, а один — деструктивный характер. Результаты работы имеют теоретическое и практическое значение для решения фундаментальных проблем в области экологической анатомии растений, раскрывают механизмы адаптации древесных растений к условиям среды, при оценке состояния хвойных растений в условиях меняющегося климата и для определения их экологических и продукционных возможностей.

В работе научного сотрудника Института экологических проблем Севера Р.В. Щекалева впервые проведено изучение воздействия промышленных выбросов на макроструктурные показатели и технические свойства древесины сосны в естественных насаждениях бассейна р. Северная Двина. Автором показаны изменения макроструктурных и объемных показателей древесины сосны в районах сосредоточения предприятий лесоперерабатывающего комплекса и теплоэнергетики. Установлено, что в зоне действия техногенных выбросов сосновые фитоценозы по состоянию характеризуются как ослабленные и сильноослабленные.

Проанализирована возрастная, эндогенная, индивидуальная и экологическая изменчивость качественных характеристик древесины сосны в хвойных насаждениях. Рассмотрено влияние ширины кроны на формирование радиального прироста. Полученные закономерности могут быть использованы при проведении регионального мониторинга и лесохозяйственных мероприятий по улучшению состояния сосновых лесов.

Диссертационная работа младшего научного сотрудника лаборатории экологической физиологии растений С.Ю. Огородниковой посвящена изучению влияния метилфосфоновой кислоты и глифосата на процессы жизнедеятельности 11 видов растений. Установлено, что по сравнению с глифосатом, метилфосфоновая кислота оказывает меньшее токсическое воздействие на растения. Рассмотрен механизм и предложена схема действия метилфосфоновой кислоты на растительные организмы, которая обладает системным действием, может оказывать как прямое, так и опосредованное влияние. Выявленные ответные реакции растений на действие метилфосфоновой кислоты могут быть использованы при проведении комплексного экологического мониторинга мест хранения и уничтожения фосфорорганических веществ. В качестве биотестов можно применять бобовые растения, которые отличаются повышенной чувствительностью к данному соединению.

Диссертационная работа младшего научного сотрудника лаборатории биохимии и биотехнологии растений К.Г. Уфимцева посвящена оценке вклада фитоэкдистероидов серпухи венценосной как детеррентов по отношению к четырем видам насекомых-фитофагов различной пищевой направленности при помощи двух биотестов — метода скармливания и метода погружения. При помощи последнего метода показано сильное антифидантное влияние фитоэкдистероидов серпухи венценосной на гусениц первого возраста кукурузного мотылька и капустной совки, токсическое и гормональное действие на гусениц старших возрастов. Полученные данные имеют практическое значение для разработки новых биологических методов регуляции численности насекомых-вредителей, а также для дальнейшего развития методов генной инженерии сельскохозяйственных растений, направленных на получение устойчивых сортов.

Диссертационная докторская работа доцента Саратовского государственного университета А.С. Кашина представляет собой результат комплексного многолетнего исследования, в котором решена крупная научная проблема, имеющая важное теоретическое и прикладное значение: выявление закономерностей реализации у цветковых гаметофитного апомиксиса, его роли и месте в процессе эволюции растений. Автором показано, что в популяциях агамных комплексов *Asteraceae* изменчивость уровня пloidности зачастую имеет место в потомстве большинства (до 60-80 %) вегетирующих растений и существенно варьирует по годам. Тем самым установлено, что видам агамокомплекса свойственна чрезвычайная динамичность процессов определения пути семенной репродукции, позволяющая отнести их к формам с неустойчивой системой семенного размножения. Показано, что динамика основных параметров системы семенного размножения находится в непосредственной зависимости от условий внешней среды: экстремальные условия обитания ведут к большей неустойчивости системы семенного размножения. В агамном комплексе в постоянно идущий процесс

гибридогенеза втянуты все контактирующие между собой виды с перекрывающимися сроками цветения, но его последствия для формообразовательного процесса значительно выше при участии в гибридогенезе апомиктичных, а не половых форм. Показано, что уровень генетической изменчивости в апомиктичных популяциях сравним с уровнем изменчивости в половых популяциях. Впервые показано, что лимитирующим фактором переключения на путь апомиктичности из фитогормонов являются цитокинины, что указывает на опосредованность неустойчивости системы семенного размножения при апомиксисе динамикой ауксин-цитокенинового баланса в завязях на критических этапах репродуктивного развития. Теоретически обосновано, что факультативно апомиктичная форма в состоянии вернуться к облигатно половому процессу и интегрироваться в биологический вид. Предложена оригинальная модель структуры вида при гаметофитном апомиксисе и схема путей эволюции агамных ком-

плексов у цветковых. Теоретическое значение работы состоит в углублении познания причин и последствий реализации гаметофитного апомиксиса у цветковых, его роли в эволюции данной группы растений. Практическая значимость работы заключается во внедрении техники культивирования *in vitro* оплодотворенных завязей для изучения механизмов переключения пути семенной репродукции.

Анализ защищенных диссертаций в совете показал, что, как правило, диссертации сотрудников Института биологии являются достаточно основательными, хорошо апробированы на разных конференциях и совещаниях, качественно подготовлены. Однако многие сотрудники не всегда могут правильно сформулировать основные выводы, раскрыть новизну своих исследований, из-за чего страдают подготовленные заключения по диссертации, которые отражают сущность всей работы.

## ЮБИЛЕЙ

Ветерану Института биологии **Антонине Васильевне Слобода** 13 февраля сего года исполнилось 75 лет.

После окончания Ленинградского сельскохозяйственного института в 1956 г. А.В. Слобода была направлена на работу в Коми филиал АН СССР в отдел почвоведения, где работала в течение 25 лет. В тот период развертывались стационарные исследования сезонной динамики свойств подзолистых почв. Антонина Васильевна начала работать над изучением характера органического вещества в почвах подзолистого типа.

Поступив в аспирантуру, она под руководством профессора Людмилы Николаевны Александровой разрабатывала тему «Гумус и органо-минеральные коллоиды почв среднетаежной подзоны северо-востока европейской части СССР». Диссертацию Антонина Васильевна успешно защитила на ученом совете Ленинградского сельскохозяйственного института. Она впервые провела исследования минералогического состава коллоидной фракции подзолистых и торфянисто-подзолисто-глееватых почв. Ею была освоена очень трудоемкая методика выделения коллоидов из почв. Евгения Николаевна Иванова в своем отзыве на кандидатскую диссертацию Антонины Васильевны дала высокую оценку результатам ее исследований. В отзыве отмечалось: «Подняты и доказаны многие теоретические вопросы почвообразования в подзоне средней тайги. Из них наиболее важным является вполне доказанное заключение автора о том, что в подзолистых почвах миграция коллоидов по профилю сопровождается изменением их химического и минералогического состава. Этот вывод автора имеет широкое научное значение. Для меня нет сомнений, что по глубине исследований, обстоятельности интерпретации литературы и по ценности теоретических выводов рассматриваемая работа является одной из лучших диссертаций».

Исследованиями Антонины Васильевны выявлены различия прочности связей органической и минеральной частей в почвенных коллоидах. В верхних горизонтах — в зоне активного новообразования гумусовых веществ — значительная их доля слабо связана с минеральной частью почв. В коллоидах нижних горизонтов гумусовые вещества более прочно закреплены с их кристаллической решеткой.

В последующих работах Антонина Васильевна также впервые провела исследования биологической аккумуляции зольных элементов и азота в системе почва—растение в таежной зоне. Ее исследованиями выявлены особенности поступления в почву биогенных элементов при минерализации растительного опада в ельнике-зеленомошнике средней тайги.

Антониной Васильевной опубликовано более 40 работ. Итоги научной деятельности А.В. Слобода являются большим вкладом в дело изучения почвообразования в условиях Севера.

*Дорогая Антонина Васильевна! Мы знаем Вас как целеустремленного, трудолюбивого исследователя, доброго, отзывчивого и душевного человека. От всей души поздравляем Вас с юбилеем! Горячо желаем Вам здоровья, хорошего настроения, благополучия!*

Коллектив отдела почвоведения





## XXIX КОНГРЕСС МЕЖДУНАРОДНОЙ АССОЦИАЦИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЛИМНОЛОГИИ

к.б.н. О. Лоскутова

SIL – международное общество ученых, изучающих внутренние водные экосистемы и управление ими. Основан SIL в 1922 г. А. Тинеманном в Германии. Целью общества является содействие в изучении и понимании всех аспектов лимнологии. Количество членов общества неуклонно увеличивается со дня основания и по данным 2004 г. насчитывает три тысячи человек из 80 стран. Это одно из самых значительных обществ, занимающихся водными проблемами. Большее количество представителей насчитывает только ASLO – американское общество лимнологов и океанографов (четыре тысячи). Председателем SIL в настоящее время является профессор, доктор Gene Likens (USA), генеральным секретарем – профессор, доктор Robert Wetzel (USA). Общество имеет рабочие группы по различным направлениям лимнологии. Большинство стран представлено в руководстве общества. От России, к сожалению, в этом обществе нет ни одного представителя, несмотря на большое количество институтов и различных учреждений, занимающихся водной тематикой. Преобладают ученые из Америки и Германии, которые занимают в SIL все ключевые позиции.

Каждые три года SIL проводит международные конгрессы, где обсуждаются как фундаментальные исследования, так и практические проблемы. Предыдущий конгресс проходил в Мельбурне (Австралия) в феврале 2001 г. На XXIX конгрессе SIL в Финляндии (г. Лахти, 8-14 августа 2004 г.), на котором мне удалось побывать, присутствовало около 900 представителей из 70 стран мира. Самыми многочисленными были делегации Финляндии (более 150 участников), США (78), Германии (77), Японии (61). Из России были поданы заявки от 27 человек, но реально присутствовали лишь десять, причем четверо из них представляли Институт биофизики СО РАН.

Открывать работу симпозиума и делать пленарные презентации были приглашены ведущие ученые, работающие в разных областях лимнологии. В связи с большим числом участников секционные заседания проходили одновременно в пяти различных зданиях. Всего на секционных заседаниях во время конгресса было заслушано 569 устных докладов. Во все время проведения симпозиума также в нескольких зданиях работала постерная секция (выставленные сообщения меняли каждые два дня), где каждый автор делал 10-минутный доклад и отвечал на вопросы.

Работа конгресса проводилась по 13 основным направлениям и 16

специальным сессиям. Основными направлениями были следующие: лимнология и глобальные изменения; биоразнообразие водных экосистем; лимнология гумифицированных вод; восстановление и управление озерами и реками; влияние отлова и внешняя нагрузка; взаимодействие пищевых цепей в водных экосистемах; молекулярная биология в науках о воде; взаимодействия водных седиментов; экология увлажненных территорий; лимнология соленых вод; экология инвазивных видов; эволюционная экология водных организмов; объединенное управление водными ресурсами. Работали специальные сессии: парниковый эффект в водных экосистемах – от тундры до тропиков; цикл углерода в высокоширотных экосистемах; сравнение североамериканских и европейских популяций ледниковых реликтов; экогидрология – новая парадигма для объединенного управления водными ресурсами; изменение больших озер мира: причины и последствия; роль диапаузы в водных экосистемах; холодные озера и изменение климата и т.д. После заседаний проводились семинары по следующим темам: экология планктона, водные птицы, перифитон пресноводных экосистем, экология инвазивных видов и другие.

Поскольку все заседания конгресса посетить было физически невозможно, я выбрала секцию макробеспозвоночных и бентических сообществ. Как следует из представленных докладов, исследования бентоса проводятся за рубежом и в России по сходным направлениям. Многие доклады были посвящены возможности использования макробеспозвоночных для оценки состояния водных систем при загрязнении. Проблема их использования состоит в наличии сезон-

ной динамики развития бентоса, различий в физико-химических показателях разных водотоков, разных орудиях сбора. Большое внимание за рубежом уделяется сейчас исследованию населения гипореической (hyporheic) зоны водотоков. Подобные исследования в России не ведутся. Более высоким является качество оборудования, используемого, в частности, при наблюдениях за поведением организмов в воде.

Наш доклад с В.И. Пономаревым был посвящен биоразнообразию зообентоса и сообществ рыб в озерах бассейна Карского моря. Он привлек внимание зарубежных ученых тем, что наглядно продемонстрировал низкий уровень разнообразия водной фауны высоких широт и явился примером удачного партнерства с голландскими исследователями.

Один из дней работы конгресса был посвящен экскурсиям. Я приняла участие в экскурсии в г. Тампере, один из самых крупных городов Скандинавии (основан в 1779 г.). По дороге в Тампере мы посетили лабораторию регионального центра по окружающей среде (Pirkanmaa regional environmental centre), где ознакомились с оборудованием для исследования загрязненных почв и седиментов.

Во время пребывания в Финляндии мне удалось также посетить биологическую станцию Ламми университета Хельсинки, где проживали некоторые участники конгресса. Расположена станция на берегу красивого озера, по берегам которого располагаются частные владения, так что не везде можно пристать к берегу озера, не вызывая протеста владельцев. На станции есть свой катер и несколько лодок. По нашей просьбе была организована экскурсия, которую провел директор биостанции Лаури Арвола. Впечатления от станции были самые восторженные. Прекрасные современно оборудованные лаборатории, отличные лекционные аудитории (от больших залов до небольших помещений), уютные комнаты со всеми удобствами для проживания, сауны для студентов и преподавателей на берегу озера – все вызвало искреннее восхищение! На станции ведут исследования студенты и ученые из разных стран мира, приезжают также работать художники и представители других творческих профессий. Хорошие условия сочетаются тут с умеренной платой, что выгодно отличает данную биостанцию от аналогичных станций, например, в Швеции.

Поездка осуществлялась полностью за счет российско-голландского проекта PRISM.



С коллегами из г. Киннерет (Израиль) и г. Красноярск (Россия).

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ГУСЯМ WETLANDS INTERNATIONAL

к.б.н. О. Минеев

Совещания Международной рабочей группы по гусям (Goose specialist group Wetlands International) ежегодно проводятся в различных странах мира начиная с 1995 г. Их целью является координация усилий исследователей по изучению гусей, обитающих в северном полушарии. В настоящее время в состав группы входит около 400 человек. Совещания являются важной частью процесса, с помощью которого GSG доносит результаты исследований и выводы ученых до соответствующих министерств, научных сообществ и координирует работу ученых из различных стран мира.

Восьмое совещание проведено с 5 по 10 марта 2004 г. в г. Одесса. Организаторами совещания были Союз охраны живой природы (Wildlife Conservation), Украинский союз защиты птиц, Азово-черноморский орнитологический союз, биологический факультет Одесского национального университета им. И.И. Мечникова, лаборатория экологии Украинского противочумного исследовательского института им. И.И. Мечникова. Финансовую поддержку оказали Goose Specialist Group Wetlands International, Wetlands International Co-ordination Unit, Centre for Ecosystem Studies, Alterra, Wageningen (Нидерланды), сельскохозяйственные отделы голландских посольств в Индии и Москве. Символом совещания была краснозобая казарка – вид, занесенный в Красную книгу МСОП, зимовки которого находятся также и в районе Черного моря.

Совещание проходило в конференц-зале гостиницы «Валентина» (район Аркадия), проживание иностранных ученых было организовано также в этом отеле, российские и ученые из стран СНГ проживали в гостинице «Юность». На совещание были приглашены ведущие ученые из Швеции, Украины, Болгарии, России, Венгрии, Франции, Германии, Финляндии, Бельгии, Норвегии, Эстонии, Ирана, Казахстана и Великобритании. Россию представляли девять человек, в том числе из Института биологии Коми НЦ УрО РАН – Ю.Н. Минеев и О.Ю. Минеев. Всего в совещании приняли участие 67 человек. Наша поездка была осуществлена частично за счет средств рабочей группы по гусям Wetlands International и частично за счет бюджетных средств Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Симпозиум открыли ведущие ученые мира и специалисты из принимающей страны. Дальнейшая работа проходила на ежедневных заседаниях, где заслушивалось и обсуждалось от 11 до 18 докладов. Всего во время работы симпозиума было заслушано 38 устных докладов. Во время проведения совещания работала постерная секция, на которой было представлено 10 докладов.

Основными темами международного симпозиума были: исследования южно-европейского и среднеазиатского пролетных путей, экология гнездования гусей, вопросы изучения различных сторон биологии гусей, управление популяциями и организационные вопросы группы специалистов по гусям. Большое внимание было уделено вопросам охраны птиц на местах зимовок, гнездования и пролетных путях, воздействию пресса охоты и хозяйственной деятельности человека на современное состояние популяций различных ви-

дов гусей. Обсуждалось состояние популяций гусей, занесенных в международную Красную книгу (пискулька, краснозобая казарка и горный гусь). В ходе совещания заседали рабочие группы, которые обсуждали планы-акции по некоторым видам гусей, вопросы управления их популяциями и планировали дальнейшие исследования. Обсуждению статуса серого гуся на Украине было посвящено специальное заседание. Наибольший научный интерес представляли доклады: экология питания белолобого гуся и белошея, причины снижения численности гусей на местах зимовок в Приазовье, экология гнездования белошею казарки, современное состояние зимовок гусей и их миграционных путей.

Информация, изложенная в устных докладах, результаты обсуждения стендовых сообщений свидетельствуют об успехах в изучении различных сторон биологии гусей, необходимости продолжения исследований в указанных направлениях. На симпозиуме особенно подчеркивалась необходимость ежегодных исследований гусей в одних и тех же районах для определения тенденций динамики численности.

Во многих странах мира гуси отстреливаются нередко без всякого контроля, используются запрещенные методы охоты (например, применяется электрический манок), происходит деградация и загрязнение ценных для гусей водно-болотных экосистем. В выступлениях прозвучал призыв усилить контроль над охотой на путях зимовок, в местах гнездования и зимовок. Предложено усилить разъяснительную и образовательную работу среди охотников и природопользователей, обратив их особое внимание на птиц, находящихся под угрозой исчезновения и внесенных в Красную книгу МСОП и национальные Красные книги. Прошедшее совещание предложило органам государственной власти Украины проследить за растущим прессом со стороны различных частных предприятий и предотвратить действия, влекущие за собой нарушение ценных для животных (и в частности для гусей) местообитаний. Симпозиум констатировал, что для получения более значимых результатов в изучении различных сторон биологии гусей необходима тесная международная кооперация ученых. Здесь особенно важна помощь международных природоохранных и научно-исследовательских организаций.

Наши доклады (совместно с Ю.Н. Минеевым) были посвящены статусу краснозобой казарки и динамике гнездового ареала белолобого гуся в восточно-европейских тундрах, популяционной экологии белошею казарки в Малоземельской тундре. Доклады привлекли внимание коллег, особенно исследователей, занимающихся этими видами в других странах и России. Тезисы и материалы конференции опубликованы в специальном сборнике.

Во время совещания была организована автобусная экскурсия по одесским и днестровским лиманам (Рамсарские водно-болотные угодья). Предполагалось наблюдать большие скопления гусеобразных птиц, но, к сожалению, из-за плохих погодных условий экскурсия не удалась, на пролете и в местах остановок были встречены лишь единичные гуси.

Следующее совещание планируется провести в г. Шопрон (Венгрия) в 2005 г.

## ВОСЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПУЩИНСКАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «БИОЛОГИЯ – НАУКА 21 ВЕКА».

асп. А. Пастухов

17-21 мая 2004 г. успешно прошла работа VIII международной Пущинской школы-конференции «Биология – наука 21 века». Школа-конференция проводилась на базе Пущинского научного центра РАН. На конференцию было представлено более 700 тезисов. Принимали участие в конференции не только исследователи из России, но и из стран СНГ: Украины, Республики Беларусь и Узбекистана. Более трети докладов было сделано молодыми учеными из Пущино и Москвы. Мною был представлен устный доклад «Географические аспекты развития суглинистых почв Восточно-Европейской лесотундры».

Секционные заседания конференции проводились по следующим направлениям: молекулярная биология, общая и функциональная биохимия, биофизика клетки, органов и систем, физиология животных и биомедицина, биология и экология микроорганизмов, почвоведение и биогеохимия, экология животных и растений, математические проблемы биологии, прикладная биотехнология. В программу конференции была включена также и образовательная часть. По-

мимо докладов, специально для участников школы-конференции были прочитаны лекции ведущими российскими учеными о новейших достижениях в различных направлениях биологии: акад. РАМН В.В. Зверевым «Вакцинопрофилактика и вакцилотерапия»; проф. А.К. Романовой «Молекулярные механизмы адаптации растений к глобальным изменениям климата», проф. Л.О. Карпачевского «Матричная организация почв и ее экологическая роль» и др.

Особенно запомнилась большинству участников лекция проф. Н.В. Гуляевой «Молекулярные и клеточные механизмы нейронального апоптоза». Это была не просто лекция, а это был увлекательнейший прекрасно проиллюстрированный рассказ о судьбе клетки, в котором были использованы все последние данные, известные науке. Кроме того, в рамках конференции проходил российско-китайский симпозиум «Наука о жизни». С приветственным словом выступили вице-президент РАН академик Н.А. Платэ и вице-президент Академии наук КНР Mr. Chen Zhu. Были представлены доклады китайских ученых: Mr. Ma Yanhe

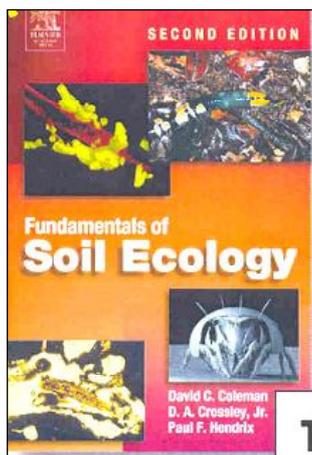
«Исследование микробиологического разнообразия в экстремальных условиях окружающей среды»; Mr. Bai Wenming «Влияние ирригационных методов и квот на люцерну на песчаных почвах Китая (The Wulanbuhe); Mr. Duan Shumin «Новая функция астроцитов в мозге» и др.

Конференция была прекрасно организована, очень разнообразна и насыщена. Конечно, в первую очередь, это касается научной программы, но и также организации досуга и культурно-развлекательных мероприятий. Проводились экскурсии в Институт фундаментальных проблем биологии РАН и Институт белка РАН, организованы просмотры документальных фильмов о выдающихся российских ученых И.А. Рапопорте, Н.В. Тимофееве-Ресовском и др. Приятно отметить, что наш Институт биологии располагает современным оборудованием, не уступающим материально-технической базе лучших НИИ России.

Информацию о представленных докладах и фоторепортаж школы-конференции можно посмотреть на сайте [www.smu.psn.ru](http://www.smu.psn.ru).

## XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОЛЛОКВИУМ ПО ПОЧВЕННОЙ ЗООЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

к.б.н. А. Колесникова

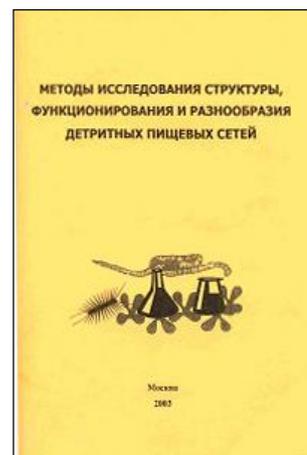


30 августа–3 сентября 2004 г. во Франции состоялась очередная международная конференция по почвенной зоологии и экологии. Этот коллоквиум проходит один раз в четыре года и собирает достаточно много специалистов из разных стран, а также людей, интересующихся проблемами и перспективами развития такой масштабной и любопытной науки как почвенная зоология.

Почему эту науку можно назвать масштабной? Потому что объектом ее изучения является животное население почвы, в котором только размерных группировок насчитывается пять типов. Во-первых, это микроскопическое население почвы или эумикрофауна, объединяющая животных, неразличимых невооруженным взглядом (простейшие, коловратки, мелкие виды нематод и клещей). Во-вторых, немикроскопическая фауна, куда включают объекты, различимые невооруженным взглядом. Эти животные, в свою очередь, делятся на микро-, мезо- и макрофауны. Микрофауна состоит из мелких форм, размеры которых находятся в интервале от предела видимости до несколь-

ких миллиметров (крупные нематоды, клещи, коллемболы, личинки насекомых). Мезофауна представлена беспозвоночными более крупных размеров, от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров (дождевые черви, многоножки, моллюски, насекомые). Макрофауна включает в себя постоянных или временных обитателей более крупных размеров (жабы, ящерицы, грызуны). В западной класси-

фикации группировка микрофауны соответствует эумикрофауне и нанофауне и включает в себя микроскопическое население почв, представители микрофауны входят в группу мезофауны, мезофауна в свою очередь относится к макрофауне, а макрофауна называется мега- или мегалофауной. Только уже этот факт, подтверждающий параллельное развитие почвенной зоологии как науки в России и Европе, показывает, насколько далеко может распространяться сфера влияния почвенной зоологии. Вторым аргументом за масштабность почвенной зоологии, за глубокую значимость тех знаний, которые были получены в ходе научных работ, являются имена ведущих почвенных зо-



ологов, экологов, систематиков и основные направления почвенно-зоологических исследований.

С конца XIX века начался период накопления более детальных сведений о почвообразующей деятельности животных. Ч. Дарвиным (1881) была опубликована его классическая работа о дождевых червях, которая в значительной степени определила процесс формирования почвенной зоологии. Возникла необходимость комплексного изучения животных-почвообразователей и среды их обитания. Решающую роль в укреплении этой позиции сыграла концепция о почве, разработанная В.В. Докучаевым (1883, 1899), в которой говорилось, что почва является особым биокосным телом природы. В России основные направления почвенно-зоологических исследований были заложены выдающимся ученым М.С. Гиляровым. Им и его коллегами были разработаны зоологический метод диагностики почв, количественные методы изучения почвенной фауны, проведена классификация почвенного населения, разработана концепция о почве как промежуточной среде обитания членистоногих и ее роли в эволюции насекомых. И в нашей стране почвенная зоология представлена именами не менее знаменитых почвенных зоологов и экологов – Д.А. Криволицкого, Б.Р. Стригановой, В.Г. Мордкович и многими другими. Эта наука в России продолжает развиваться по ранее намеченной научно-исследовательской программе:

- изучение таксономического состава почвенной фауны;
- сравнительно-морфологические исследования почвенных беспозвоночных животных;
- изучение жизненных форм почвенных беспозвоночных животных;
- эколого-географические аспекты животного населения почвы;

• исследование трофо-энергетических особенностей почвенных беспозвоночных животных;

• оценка роли почвенных животных в биологическом круговороте и почвообразовательном процессе.

Направления проходившего в Руане коллоквиума соответствовали данной программе. На секции «Человек и почвенная фауна» был заслушан доклад V. Wolters «Millenium assesment», в котором оценивалась значимость почвенных животных для людей. Одной из самых больших секций была секция, посвященная разнообразию почвенных животных. На этой секции рассматривались вопросы пространственного распределения почвенных животных, взаимодействие между населением почв и средой, его окружающей. Особое внимание уделялось методам изучения почвенных животных, в особенности тем методам, при помощи которых достаточно точно и быстро можно определить нарушения, происходящие в почве. Методам изучения почвенной фауны был посвящен и один из семинаров коллоквиума «Отбор почвенных проб: от локального к ландшафтному уровню». На этом семинаре обсуждались вопросы систематизации уже имеющихся данных о почвенных беспозвоночных животных, вопросы создания единой базы данных о почвенных беспозвоночных животных, вопросы единых стандартных методов отбора проб. Это вопросы, которые лежат в основе любой естественной науки в любой период ее развития, так как накопленные знания способствуют развитию методологии науки.

На третьей секции «Почвенные животные и пищевые цепи» и семинаре «Моделирование регуляций почвенной фауны в экосистемах: как объединить пищевые цепи и инженерный подход в экосистемах» обсуждались не менее важные вопросы круговорота элементов в почвенной среде или как одни организмы воздействуют через другие организмы на трансформа-

## НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

25-летие трудовой деятельности в Институте биологии в эти дни отмечает кандидат сельскохозяйственных наук, докторант отдела почвоведения **Галина Яковлевна Елькина**. Свою работу она начинала в лаборатории физико-химических методов исследований. С 1986 г. работает в отделе почвоведения.

Исследования Г.Я. Елькиной посвящены вопросам оптимизации питания растений. Ею определены взаимосвязи в поступлении элементов в растения, установлены закономерности между обеспеченностью растений питательными элементами и продуктивностью. Осуществлены исследования по доступности макро-, микроэлементов и их эффективности, токсичности тяжелых металлов.

В настоящее время она проводит теоретическое обобщение основ сбалансированного питания растений с учетом почвенно-климатических особенностей региона и экологической безопасности. По результатам исследований ею представлено более 100 публикаций.

Научную работу Г.Я. Елькина совмещает с общественной деятельностью. Дважды она возглавляла профсоюзный комитет Института и сейчас остается заместителем председателя объединенного комитета профсоюзов Коми научного центра.

Ее отличают здравый оптимизм и чувство ответственности, желание самосовершенствоваться. Благодаря активной жизненной позиции, доброжелательности и желанию помочь Галина Яковлевна привлекает к себе коллег и друзей. Она пользуется уважением среди сотрудников отдела и Института. Большинство знают ее пристрастие к цветам и желание поделиться секретами их выращивания.

*Дорогая Галина Яковлевна! Сотрудники отдела почвоведения, друзья, коллеги сердечно поздравляют Вас с 25-летием работы в Институте биологии! Желаем Вам дальнейших творческих успехов, реализации намеченных планов, здоровья!*



цию веществ в почве. Результаты таких исследований не только интересны, но и важны с точки зрения того, что при отсутствии какой-либо одной группы организмов, казалось бы, таких незаметных нам, в почве могут возникнуть изменения, и хорошо, если они будут обратимыми.

На коллоквиуме были представлены также секции, посвященные таким важным направлениям почвенной зоологии и экологии, как инженерное воздействие почвенной фауны на экосистемы, экотоксикология, детоксификация и биоремедиация почвенных экосистем, функциональные группы почвенной фауны и их значение как биоиндикаторов почвенной среды. На семинаре «Синтетические индексы качества почв, основанные на использовании почвенных животных» была рассмотрена такая значимая в наше время проблема, как почвенная фауна отражает качество почв. Перед участниками семинара были высвечены проблемные маячки: знаний о почвенных животных недостаточно – их трудно собирать и определять; нет единой базы данных; нет одного простого метода оценки их сообществ; нет единой концепции по использованию почвенных животных в биомониторинге. Если для определения критериев качества почвенной среды достаточно рассмотреть только биотических (в данном случае почвенных животных) и абиотических факторов, то для выработки концепции устойчивого развития почвенной экосистемы этих факторов недостаточно, и нужно также использовать социо-экономические показатели, такие как практичность, стоимость и т.д. Необходимо также решить вопрос, что использовать в качестве биоиндикаторов почвенной среды: вид, семейство, экологические или функциональные группы. А самое главное, нужны документы, которые легализовали бы во всех странах показатели почвенной биоты в качестве экспертной экологической системы контроля состояния окружающей среды. Хорошей особенностью коллоквиума является то, что в его работе было представлено большое количество проектов, как завершенных, так и продолжающихся.

Это проекты: «IBOY/GLIDE», «SHIFT», «ECOTOX», «BIOASSESS», «IBOY/MACROFAUNA». Расскажем поподробнее о последнем из них.

Проект «Макрофауна» разработан 40 учеными из 32 стран мира для того, чтобы собрать данные о почвенной фауне сельскохозяйственных угодий европейских и африканских стран, разработать стандартные методы исследования почвенной биоты и проверить, какое воздействие ландшафт, растительность, климат, тип почвы и различные типы землепользования оказывают на почвенную биоту. На сайте этого проекта отражены стандартные методы изучения почвенной биоты, определители и информация о различных таксономических группах животных, обитателей почвы.

Несомненно, что участие в коллоквиуме позволило получить много ценной информации о тенденциях развития почвенной зоологии в мире, сравнить и обсудить результаты наших исследований с зарубежными коллегами. За возможность принять участие в международном коллоквиуме по почвенной зоологии и экологии автор этой короткой заметки выражает признательность координаторам проекта «Pechora river integrated system management». Надеемся на участие в следующем коллоквиуме, который будет проходить в 2008 г. в г. Куритуба. Как видите, почвенная зоология в России не стоит на месте.

В заключение хотелось бы перечислить те фундаментальные работы, которые были использованы при подготовке этого материала:

- Количественные методы в почвенной зоологии. М., 1987. 287 с.
- *Криволицкий Д.А.* Почвенная фауна в экологическом контроле. М.: Наука, 1994. 272 с.
- Методы исследования структуры, функционирования и разнообразия детритных пищевых сетей. Методическое руководство. М., 2003. 100 с.
- *Чеснова Л.В., Стриганова Б.Р.* Почвенная зоология – наука XX века. М., 1999. 156 с.
- *Coleman D.C., Cgrossley D.A., Hendrix P.F.* Fundamentals of soil ecology. Athens, 2004. 352 pp.

## НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ



Коллеги, сотрудники отдела почвоведения, друзья поздравляют ведущего инженера-химика **Наталию Евгениевну Игнатову** с 25-летием работы в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН.

Н.Е. Игнатовой освоены физико-химические методы анализа почв, растений, полевых почвенно-экологических исследований.

Н.Е. Игнатова является высококвалифицированным специалистом, в коллективе пользуется авторитетом, постоянно консультирует молодых ИТР и аспирантов в освоении методов анализа. При выполнении работ ее отличают

высокая ответственность, аккуратность и самостоятельность. Она является активным помощником в выполнении экспедиционных работ. При ее активном участии проводятся научные конференции и совещания международного и регионального уровня.

Н.Е. Игнатову мы знаем не только как ведущего инженера-химика, высококвалифицированного специалиста, отдающего много жизненных сил на развитие почвенно-экологических исследований, но и как прекрасного человека, хорошую жену, мать, друга.

*Дорогая Наталия Евгениевна! Мы всегда гордимся Вами и передаем слова благодарности и признательности за все, что Вы сделали для окружающих, желаем Вам дальнейших трудовых успехов, доброго здоровья и семейного благополучия.*

Сотрудники отдела почвоведения

## СОВЕЩАНИЕ СЕВЕРНОЙ ГРУППЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД (8-11 сентября 2004 г., Виссенберг, Дания)

к.с.-х.н. А. Федорков

Северная группа по управлению генетическими ресурсами древесных пород – это группа исследователей специализирующихся в области лесной генетики и селекции, которая работает при содействии Северного комитета по сотрудничеству в лесных исследованиях (SNS), поддерживаемого Советом министров северных стран. Группа включает в себя исследователей из Финляндии, Швеции, Норвегии, Дании, Исландии, Шотландии, Эстонии, Латвии, Литвы и совсем недавно из России.

Ежегодное совещание Группы является фактически научной конференцией, на которой исследователи представляют свои самые последние результаты. Место проведения совещания меняется каждый год, и страна, где проводится совещание, является ответственной за его организацию. Страна-организатор также выбирает тему совещания. Так,

темой совещания в 2002 г. в Шотландии было клоновое лесоводство, в 2003 г. в Исландии – сохранение генетических ресурсов древесных пород. Тема совещания в Дании – генетика устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. В то же время приветствуются и другие доклады, посвященные современным проблемам генетики и селекции древесных пород.

Всего в работе совещания участвовали 24 исследователя из Финляндии (3), Исландии (3), Швеции (6), Норвегии (1), Канады (1), России (1) и Дании (9). Было представлено 17 устных и четыре стендовых доклада. Примерно половина докладов была посвящена устойчивости древесных пород к климатическому стрессу, остальные – устойчивости к грибным болезням и несколько докладов были связаны с молекулярной генетикой. Мною на совещании был сделан

устный доклад на тему «Генетическое разнообразие и генетическое улучшение при изреживании культур сосны, заложённых полусибсами».

На второй день совещания была организована полевая экскурсия. В ходе экскурсии мы ознакомились с лесосеменными плантациями ели ситхинской (*Picea sitchensis*), пихты благородной (*Abies nobilis*), пихты Нордманна (*Abies nordmanniana*). Также участники осмотрели географические культуры дугласии (*Pseudotsuga menziesii*), пихты субальпийской (*Abies lasiocarpa*) и клоновый архив ели европейской (*Picea abies*). На совещании было принято решение о том, что одно из следующих совещаний Северной группы по управлению генетическими ресурсами древесных пород пройдет в Институте биологии Коми научного центра УрО РАН в Сыктывкаре.

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА» (к 10-летию национального парка «Югыд ва»)

к.б.н. О. Лоскутова

25-29 октября 2004 г. в Сыктывкаре состоялась научно-практическая конференция, организованная Институтом биологии Коми научного центра УрО РАН, министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, управлением Росприроднадзора по Республике Коми, администрацией государственного учреждения Национальный парк «Югыд ва».

Общее количество участников, представивших на конференцию материалы докладов, составило 127 человек, в том числе 11 докторов и 52 кандидата наук. В работе конференции приняли личное участие 76 представителей из Сыктывкара, 22 – из других населённых пунктов России. Своих специалистов делегировали 28 научных и учебных учреждений, национальных парков и заповедников, производственных и управленческих организаций и фирм из Республики Коми, Республики Карелия, Москвы, Вологодской, Кировской, Мурманской, Оренбургской, Пермской и Свердловской областей.

В работе конференции приняли участие: директор национального парка «Югыд ва» Т.С. Фомичева и ее заместитель по научной работе Е.И. Шубницина, главный специалист отдела экпросвещения, туризма и рекреации национального парка «Водлозерский» Е.В. Кузнецова, ведущий сотрудник Лапландского государственного заповедника Г.Д. Катаев, заместитель директора по научной работе Печоро-Ильчского государственного биосферного заповедника А.Г. Куприянов, директор государственного природного заповедника «Басеги» Н.М. Лоскутова, заместитель директора по науке государственного природного заповедника «Оренбургский» А.Ю. Степин, а также представители ис-

полнительной власти и контролирующих учреждений Республики Коми: министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, управления Росприроднадзора, департамента национальной политики, ФГУ «Комирыбвод» и другие. Особо следует отметить активное участие в конференции ученых из Сыктывкара. К сожалению, из-за финансовых трудностей не смогли приехать многие специалисты из национальных парков и заповедников России.

К началу работы опубликованы материалы и тезисы 107 докладов, охватывающих широкий круг вопросов, связанных с проблемами развития существующих и создания новых, особо охраняемых природных территорий европейского Севера, сохранения уникальных и типичных природных комплексов, памятников природы и их биологического разнообразия. Обсуждаются важнейшие вопросы, касающиеся теоретических и практических аспектов управления природными ресурсами резерватов. На конференции было представлено и обсуждено 47 устных (из них четыре пленарных) 15 стендовых докладов. С докладами выступили специалисты ведущих научных институтов Российской академии наук, представители вузов, заповедников и национальных парков из различных регионов России.

На открытии конференции с приветственным словом выступили: А.Н. Попов (начальник ГУ Росприроднадзор по Республике Коми, сопредседатель научно-организационного комитета) и Н.И. Хорошкеев (заместитель министра природных ресурсов и окружающей среды Республики Коми). Директору национального парка «Югыд ва» Т.С. Фомичевой был торжественно вручен сертификат о включении территорий парка



В президиуме конференции: В.И. Пономарев, Т.С. Фомичева, А.Н. Попов.



В работе конференции участвовали представители заповедников России.

и Печоро-Илычского государственного природного заповедника в Список всемирного наследия ЮНЕСКО.

Научная программа конференции включала рассмотрение проблем организационно-правовых аспектов развития систем ООПТ, мониторинга и сохранения биологического разнообразия, управления природными ресурсами. Особое внимание было уделено обсуждению вопросов инвентаризации природных ресурсов, охраны природных комплексов, флоры и фауны ООПТ, экологического воспитания и просвещения. В соответствии с перечисленными проблемами программа конференции включала четыре секции.

Участники конференции отметили, что создание сетей ООПТ играет большую роль при решении проблем рационального природопользования, охраны и поддержания качества окружающей природной среды, необходимого для выживания человечества. Развитие и совершенствование системы ООПТ относятся к числу основных направлений внутренней экологической политики и международной деятельности России в области охраны окружающей среды. В последние десятилетия в стране появились законодательные акты различного уровня, регулирующие отношения в сфере создания, функционирования и управления ООПТ. В регионах России ведется активная работа по формированию сетей объектов, представляющих собой общенациональное достояние и нуждающихся в особой охране. Предпринимаются попытки включения объектов, сохраняемых на региональном и федеральном уровнях, в международные сети ООПТ.

Несмотря на успехи, достигнутые в деле сохранения уникальных и типичных природных комплексов России, сегодня в этой области существует целый комплекс проблем. Это во многом порождается несовер-

шенством законодательной базы. Федеральный Закон «Об особо охраняемых природных территориях», принятый в 1995 г., нуждается в изменениях и дополнениях. Одной из наиболее сложных в комплексе природоохранных проблем в масштабах страны является обеспечение целостности природных комплексов в пределах ООПТ. Это связано, прежде всего, с недостатком финансирования, выделяемого на эти цели из бюджета государства и регионов. Одновременно в условиях сложной социально-экономической ситуации, сложившейся в стране в последние годы, фиксируется постоянный рост браконьерского использования природных ресурсов, в том числе и на объектах систем ООПТ. Кроме того, на территориях многих объектов природно-заповедного фонда, особенно расположенных в северных районах страны, сосредоточены значительные запасы невозобновимых природных ресурсов, в силу чего они в последнее время все чаще становятся ареной конфликта между потребностями экономического развития и необходимостью сохранения природных ценностей. Недостаточно полно реализуется потенциал особо охраняемых территорий, которые предназначены для развития организованного туризма.

Особо следует подчеркнуть значимость объектов систем ООПТ для сохранения и изучения биологического разнообразия и естественной динамики природных комплексов. Однако, как показывает анализ сложившейся ситуации, даже для территорий многих заповедников и национальных парков, где проводятся целенаправленные научные исследования, сведения о разнообразии на уровнях ландшафтов, экосистем, сообществ, видов (популяций) не являются на сегодняшний день полными. Недостаточная изученность обусловлена как дефицитом научных кадров в штатах

## НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

**Дымовой Ольге Васильевне, Лодыгину Евгению Дмитриевичу, Москалеву Алексею Александровичу, Шамриковой Елене Вячеславовне** с продлением грантов в номинации «Кандидаты и доктора наук РАН» на 2005 г.

и

**Каверину Дмитрию Александровичу** с присуждением звания лауреата программы «Выдающиеся ученые. Кандидаты и доктора наук РАН»!

Желаем дальнейших творческих успехов!

особо охраняемых территорий, так и недостаточным финансированием научных изысканий, которые проводят на них специалисты РАН, отраслевых и ведомственных научных учреждений и вузов.

В последний день работы конференции был организован круглый стол для участников конференции, представляющих заповедники. Во время этой встречи было продолжено знакомство и обсуждены общие про-

блемы, вызвавшие горячую дискуссию и оживленный обмен мнениями.

В заключение работы конференции были выработаны рекомендации правительству, законодательным органам и органам исполнительной власти Российской Федерации, Управлению Росприроднадзора, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ФИТО- И МИКОБИОТЫ» (25–27 октября 2004 г. Минск, Белоруссия)

асп. А. Вокуева

Организатором конференции являлся биологический факультет Белорусского государственного университета (кафедра ботаники) при финансовой поддержке Института экспериментальной ботаники и Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Целью конференции являлось выяснение состояния исследований в области ботаники и микологии ученых Беларуси и сопредельных стран, а также обсуждение проблем, связанных с преподаванием ботанических дисциплин в вузах биологического профиля. Конференция проходила по следующим направлениям:

- биологическое разнообразие;
- филогения и систематика;
- паразитизм и симбиоз;
- экология и охрана окружающей среды;
- проблемы преподавания ботанических дисциплин в ВУЗе.

Результаты своих научных исследований представили более 250 ученых. Непосредственное участие в работе конференции приняли 115 человек из 25 научных организаций и семи учебных заведений Беларуси, России, Украины, Приднестровской республики, Казахстана. Россия была представлена учеными из Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Сыктывкара. Заслушано и обсуждено семь пленарных докладов, 46 докладов на заседаниях пяти секций и представлено 14 стендовых сообщений. Около 40 человек участвовали в конфе-

ренции без докладов. Среди них – представители административных и управленческих органов, а также студенты биологического факультета Белгосуниверситета. К началу конференции был издан сборник статей, включающий 146 публикаций на 314 страницах.

Конференция была приурочена к 80-летию кафедры ботаники университета. Поэтому открыла конференцию заведующая кафедрой ботаники Поликсенова Валентина Дмитриевна подробным рассказом об истории и развитии кафедры. Исследования флоры и микобиоты на кафедре ботаники имеют давние научные традиции. Они восходят к работам известных ученых в области альгологии, лишенологии, микологии, фитопатологии, флористики и геоботаники, которые в различные периоды возглавляли кафедру или работали в БГУ и в значительной степени определили основные направления исследований. Затем с многочисленными поздравлениями в честь юбилея выступили сотрудники кафедры, представители научно-исследовательских институтов, Центрального ботанического сада НАН Беларуси, научных отделов национальных парков Республики Беларусь и НАН Беларуси, государственных учреждений, связанных с охраной природы, административных и управленческих органов.

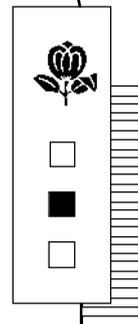
В пленарном докладе академика В.И. Парфенова «Координация исследований в области изучения фито- и мико-

биоты» говорилось, что результаты проводящихся в Республике Беларусь исследований, обсуждаемые на данной конференции, осуществляются в рамках государственной программы ориентированных фундаментальных исследований «Динамика биологического разнообразия природной и интродуцированной флоры и фауны; изучение наземных и водных экосистем, разработка научных основ охраны и устойчивого использования лесных и других биологических ресурсов в интересах народного хозяйства и оптимизации экологической обстановки в Беларуси (Биологические ресурсы)», выполнение которой запланировано на 2001-2005 гг. Цель данной программы – оценка современной динамики биоразнообразия природной и интродуцированной флоры и фауны Беларуси, устойчивости и продуктивности экосистем в зависимости от комплекса природных и антропогенных факторов среды и ландшафтной дифференциации территории; разработка научных основ совершенствования системы охраняемых природных территорий и устойчивого использования лесных и других биологических ресурсов в интересах народного хозяйства и оптимизации экологической обстановки в Беларуси; создание национальной экологической сети и включение ее в европейскую экологическую сеть; подготовка научно обоснованных рекомендаций по сохранению и использованию биологических ресурсов.

## НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

**Колесниковой Алле Анатольевне,  
Порошину Евгению Александровичу,  
Рудаковой Ирине Владимировне,  
Торлоповой Надежде Валерьяновне** — победителям конкурса научных проектов молодых ученых и аспирантов УрО РАН 2005 г.

Желаем дальнейших творческих успехов!



Мне особенно понравился пленарный доклад директора Центрального ботанического сада Беларуси академика Владимира Николаевича Решетникова по теме «Биохимическое тестирование коллекций». Он рассмотрел новые методы тестирования коллекций растений:

- создание баз данных коллекции на основе биохимических анализов;
- электрофоретический анализ (по группе маркерных белков, т.е. структурных белков, несущих ферментную функцию). Такими методами тестировались несколько сортов галеги восточной и сирени. Докладчик, однако, отметил, что составлять базы данных сортов возможно только вместе с ботаническими описаниями. В личной беседе Владимир Николаевич поделился, что есть в задумках исследовать и оранжерейные растения, а именно суккуленты.

На конференции рассматривались различные вопросы, касающиеся биологического разнообразия высших растений и грибов, филогении и систематики, экологии и охраны окружающей среды, явления симбиоза в растительном мире, а также интродукции растений. Значительное внимание было уделено преподаванию ботанических дисциплин в вузах биологического профиля. Институт биологии был представлен устным секционным докладом «Коллекция оранжерейных растений ботанического сада Института биологии Коми НЦ УрО РАН» (А.В. Вокуева, Г.А. Волкова).

Конференция отмечает, что, несмотря на серьезные финансовые трудности, недостаточную материальную базу исследований, изучение разнообразия фито- и микобиоты не только не сократилось, но значительно активизировалось как в научных учреждениях, так и в учебных заведениях. Многие исследования носят не только теоретический, но и прикладной характер, связаны с решением проблем в области рационального природопользования, экологии, сельского хозяйства и медицины. Большое внимание уделяется преподаванию ботанических дисциплин с использованием новых технологий, направленных на активизацию мыслительной деятельности, формированию навыков самостоятельной научной работы студентов, углублению их экологических знаний. Вместе с тем, конференция считает необходимым отметить, что в сфере биологического образования катастрофически не хватает определителей по разным таксонам растений, прежде всего водорослей, а также по грибам и лишайникам, без чего практически невозможно организовать учебный процесс и самостоятельную работу студентов. Недостаточно ведется пропагандистская работа с целью популяризации ботанических и микологических знаний среди школьников и широких слоев населения.



С.д.б.н. С.А. Дмитриевой, в.н.с. лаборатории флоры и систематики растений Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича (НАН Беларуси).

Отмечается также некоторая разобщенность исследований, проводимых ботаниками и микологами не только разных стран, но и Белоруссии, отсутствуют программы совместных исследований специалистов разных профилей.

Конференция признает наиболее актуальными следующие направления в области изучения фито- и микобиоты, а также преподавания ботанических дисциплин:

- таксономическое исследование критических таксонов;
- изучение региональных флор, составление банков данных и национальных кадастров как основы биологического мониторинга;
- изучение динамики биологического разнообразия в природной и трансформированной среде и выяснение негативной роли антропогенных факторов. В этом аспекте первостепенное внимание необходимо уделить изучению динамики состояния редких видов, выявлению угрожающих факторов, разработке действенных мер охраны водорослей, грибов, лишайников, мохообразных, сосудистых растений, оптимизации сети особо охраняемых природных территорий;
- изучение процессов синантропизации флор, выявление агрессивных карантинных сорняков. Разработка вопросов охраны растительных сообществ от распространения заносных видов;
- изучение биологических ресурсов (ресурсного потенциала) хозяйственно ценных видов растений и грибов, прежде всего в области импортозамещения. Сохранение и рациональное использование растительных ресурсов;

- разработка экологически безопасных способов защиты растений от патогенных организмов;

- исследование адаптивных микроэволюционных процессов в популяциях грибов. Продолжить исследования лекарственных свойств макромицетов и малоизвестных съедобных грибов с последующими доступными рекомендациями по их сбору и употреблению в пищу населением;

- введение в программы подготовки специалистов ботанического профиля знакомство с методами исследования популяций, методами математического анализа данных, молекулярными методами и т.д.;

- популяризация ботанических и микологических знаний: издание научно-популярных статей, брошюр, буклетов, определителей, серий открыток и почтовых марок по разным группам растений, экологическое воспитание. Совершенствование системы преподавания ботанических, микологических и экологических знаний в вузах, лицеях, гимназиях, школах.

В ходе работы конференции были организованы экскурсии в зоологический музей и в оранжерею биологического факультета, которая расположена на последнем шестом этаже здания и насчитывает более 300 видов и разновидностей тропических и субтропических растений. А в день закрытия конференции всем гостям была предложена увлекательная экскурсия по городу Минск, вновь остроанному после Великой Отечественной войны. Конечным пунктом стал Центральный ботанический сад НАН Беларуси. Особенно впечатлило прекрасное озеленение города, несмотря на уже глубокую осень. Озеленение ведется по государственным программам, в которых принимают участие многие организации, в том числе и Центральный ботанический сад НАН Беларуси. В день отъезда по моей личной просьбе была организована встреча со специалистами сада и экскурсия в оранжерейный комплекс для ознакомления с коллекциями.

Самое благоприятное впечатление произвел биологический факультет университета, где и проходила конференция. Это новое современное здание, построенное по евростандартам, в котором имеется отличный зоологический музей, оранжерея, студенты обучаются в прекрасных аудиториях и есть даже зимний сад с обитающими в нем птицами.

В заключение хотелось бы еще раз поблагодарить гостеприимных хозяев-минчан, приложивших все усилия, чтобы участники конференции могли плодотворно поработать, а также отдохнуть и пообщаться в неформальной обстановке.