



ВЕСТНИК

Института биологии
Коми НЦ УрО РАН

№ 2
(148)

В номере

СТАТЬИ

- Шамрикова Е., Казаков В.** Развитие идей Е.Н. Ивановой о природе кислотности северных почв 2
- Пастухов А., Забоева И.** Почвы экотона лесотундры 5

ИТОГИ 2009 ГОДА

- Таскаев А.** Основные итоги работы Института в 2009 году 11
- Шубина Т.** Научная результативность экспедиционных работ 19
- Пономарев В.** Международное научное сотрудничество Института биологии в 2009 году . 25
- Чадин И.** Итоги инновационной деятельности Института в 2009 году 29
- Кондратенок Б.** Экоаналитическая лаборатория «Экоаналит» в 2009 году 31
- Юшкова Н.** Работа питомника экспериментальных животных в 2009 году 33
- Плюснина С.** Работа экологического отделения Малой академии Коми НЦ и Эколого-образовательного центра «Снегирь» в 2009 году 33
- Нужнов С.** Итоги работы по гражданской обороне, борьбе с чрезвычайными ситуациями и пожарной безопасности 35
- Мифтахова С.** Работа профсоюзной организации 35

КОНФЕРЕНЦИИ

- Москалев А.** О XIX Всемирном геронтологическом конгрессе 36
- Лопатин Е.** Международная конференция «Картографирование и мониторинг северной растительности и ландшафтов» 40
- Москалев А.** Участие в Восьмой международной конференции LowRad 41
- Москалев А.** Об участии в конференции SENS4 42
- Русанова Г.** Пятая международная конференция «Эволюция почвенного покрова: история идей и методы, голоценовая эволюция, прогнозы» 42
- Москалев А.** Участие в международной школе-конференции «Быстрая диагностика популяций при чрезвычайных ситуациях и рисках (Радипер)» 43
- Елсаков В.** Седьмая Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» 44
- Торлопова Н.** Международная научно-практическая конференция «Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов» 45
- Пастухов А.** Международный симпозиум «Микроморфология в палеопочвенных и геоархеологических исследованиях» 46

Издается
с 1996 г.

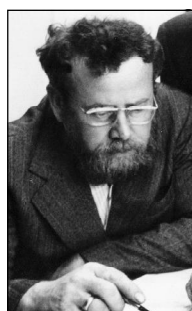
Главный редактор: к.б.н. А.И. Таскаев
Зам. главного редактора: д.б.н. С.В. Дегтева
Ответственный секретарь: И.В. Рапота
Редакционная коллегия: д.б.н. В.В. Володин, д.э.н., д.т.н. А.Н. Киселенко, к.х.н. Б.М. Кондратенок, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. Е.Н. Мелехина, д.б.н. А.А. Москалев, к.б.н. А.Н. Петров,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

РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Е.Н. ИВАНОВОЙ О ПРИРОДЕ КИСЛОТНОСТИ СЕВЕРНЫХ ПОЧВ¹

Изучение почвенного покрова обширной территории Республики Коми неразрывно связано с именем Евгении Николаевны Ивановой. В 1952 г. вышла в свет ее статья «Основные закономерности почвенного покрова трассы Северо-Печорской ж.д.» [2]. Опираясь на эту работу, предлагаем сообщение в форме своеобразного диалога, диалога сквозь десятилетия. Итак, несколько тезисов из статьи Евгении Николаевны.



Е. Шамрикова



В. Казаков

высоких значениях рН оно существенно снижается.

Далее мы проанализировали кислотные компоненты, определяющие обменную кислотность почв таежной зоны Республики Коми, различающихся по составу почвообразующих пород, гранулометрическому составу, степени выраженности оподзоленности, гидроморфизма и дернового процесса, на примере 47 образцов органогенных и 300 образцов минеральных горизонтов почв (рис. 4). Для этого рассчитали теоретические значения рН, определяемые протолитом ионов Al^{3+} , найденных по А.В. Соколову (pH^{Al-T}).

Тезис 1. В результате изменения климата в направлении с юга на север в подзолистых почвах наблюдается увеличение кислотности поверхностных горизонтов.

Нами была создана база данных, включающая информацию о более чем 120 разрезах автоморфных суглинистых почв тайги и тундры Республики Коми. Результаты статистической обработки данных полностью подтвердили этот вывод. Зональная и подзональная принадлежность почв существенно влияет на значения рН водных и солевых суспензий органогенных горизонтов – заметно повышение значений от дерново-подзолистых к глееподзолистым почвам (рис. 1). В элювиальных горизонтах в пределах таежной зоны различия аналогичны наблюдаемым в органогенных горизонтах, но менее контрастны. Полигоны распределений значений рН для всех иллювиальных горизонтов носят сходный характер.

Тезис 2. Поверхностным горизонтам глеево-подзолистых почв характерна общая большая насыщенность железом, свидетельствующая о возможности вторичного (из почвенного раствора) насыщения железом, выпадающим из раствора при окислении.

Указывая на большую подвижность алюминия (III), Е.Н. Иванова отводила железу (III) особую роль в формировании биохимических процессов в почвенном профиле. Рассмотрим подробнее различия свойств ионов алюминия и железа (рис. 2). В соответствии с теорией Бренстеда-Лоури самой сильной кислотой среди Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} являются ионы железа (III). Для сравнения рассчитали соотношения молярных концентраций, при которых донорские качества ионов алюминия и ионов железа как кислот равны в зависимости от значений рН (рис. 3). Оказывается, при значениях рН КС1-вытяжек 2.5-3.0 искомое соотношение равно 170-370, при более

незеральных горизонтов почв (рис. 4). Для этого рассчитали теоретические значения рН, определяемые протолитом ионов Al^{3+} , найденных по А.В. Соколову (pH^{Al-T}).

Идея такова – в область, ограниченную пунктирными линиями, попадают образцы, в которых главный кислотный компонент, определяющий рН солевых вытяжек, – алюминий (III). Таковыми яв-

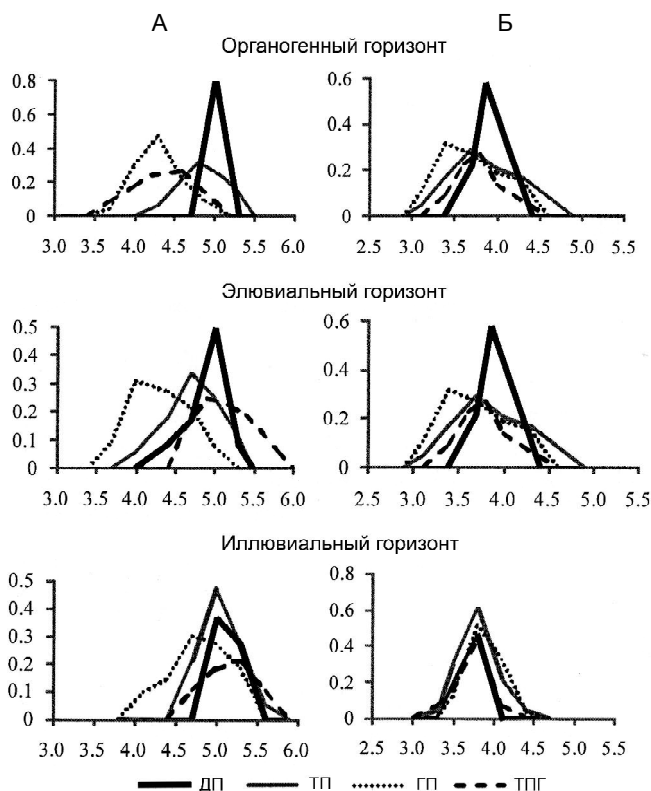


Рис. 1. Полигоны распределения относительных частот p_i по классам значений рН. По горизонтали – $pH_{вод}$ (А) и $pH_{соп}$ (Б). По вертикали – относительная частота (p). Здесь и далее: ДП – дерново-подзолистая, ТП – типичная подзолистая, ГП – глееподзолистая, ТПГ – тундровая поверхностно-глеевая почвы.

¹ Статья подготовлена по материалам доклада на ученом совете Института биологии, посвященном 120-летию со дня рождения проф. Евгении Николаевны Ивановой – почвовед-географа, генетика и автора классификации почв СССР.

Шамрикова Елена Вячеславовна – к.б.н., н.с. отдела почвоведения. E-mail: shamrik@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 51 15.

Казаков Валерий Геннадьевич – н.с. этого же отдела.

Область научных интересов: химия почв, физико-химические методы исследований.

Al^{3+}	$Fe^{3+} (Fe^{2+})$
<i>Степень окисления</i>	
постоянная	переменная
<i>Осаждение в виде гидроксида</i>	
pH > 4.0-4.5	pH > 3.0-3.5 (8.0-8.5)
<i>Кислотно-основные свойства</i>	
$Me^{3+} + H_2O \leftrightarrow MeOH^{2+} + H^+$	
pK _{a1} = 4.99	pK _{a1} = 2.19 (6.74)

Рис. 2. Свойства ионов алюминия и железа. K_{a1} – константа ионизации по первой ступени.

ляются лишь 6 % образцов. Подавляющее же большинство точек расположено выше коридора, что свидетельствует о наличии более сильных кислот. На втором этапе работы проверили гипотезу о том, что значения pH в солевых вытяжках образцов органо-генных горизонтов определяются низкомолекулярными органическими кислотами и ионами железа (III). Для этого использовали результаты исследований Л.Н. Фроловой [7] и зарубежных авторов о количестве органических кислот в почвах [12, 13], а также Е.М. Лашевой [5] о содержании железа (III) в солевых вытяжках. Нами доказано, что при значениях pH 2.5-3.2 наряду с кислотами в продуцировании протонов заметную роль играют ионы железа, причем в таких образцах вклад этих ионов выше по сравнению с ионами алюминия, и тем существенней, чем ниже значения pH растворов.

Аналогичную процедуру провели с минеральными горизонтами таежных почв. Оказалось, что в 82 % образцов горизонтов таежных почв Республики Коми кислотность солевых вытяжек определяет алюминий (III). Область выше выделенного коридора формируют 15 % образцов минеральных горизонтов почв.

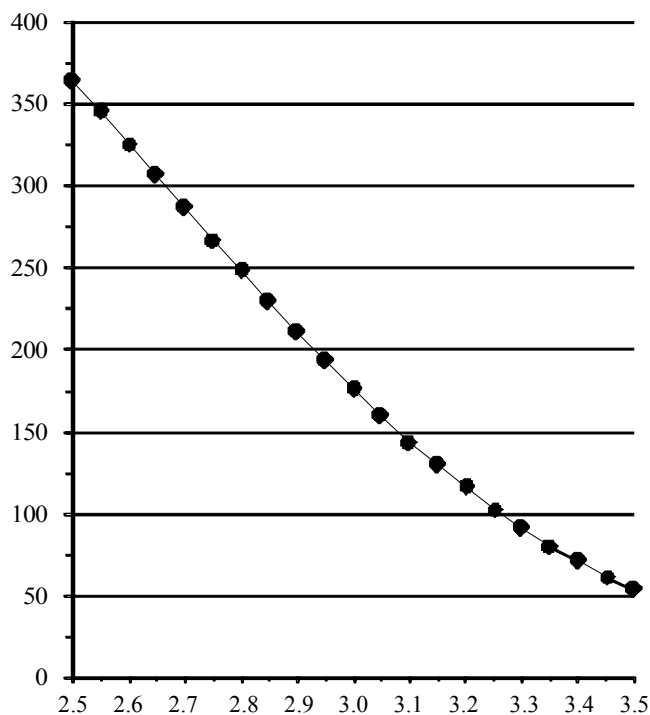


Рис. 3. Зависимость соотношений молярных концентраций ионов ($c_{Al^{3+}} / c_{Fe^{3+}}$) алюминия (III) и железа (III), дающих равное количество H^+ при протолитизе, от значений pH системы (по оси абсцисс).

дора формируют 15 % образцов минеральных горизонтов почв. Расчеты показали, что в образцах со значениями pH солевых вытяжек менее 3.2 и содержанием обменного водорода (I) менее 0.1 ммоль/100 г важнейшая роль принадлежит ионам Fe^{3+} . Такое условие выполняется в образцах минеральных горизонтов увлажненных суглинистых почв средней тайги, а также в почвах северной тайги разной степени гидроморфизма, причем чаще в элювиальных горизонтах, что подтверждает гипотезу Евгении Николаевны.

Тезис 3. Типичные тундровые почвы имеют невысокую кислотность и очень богаты в верхних горизонтах подвижным железом, выпадающим из растворов при окислении и вторично насыщающим почвы.

Глеевые горизонты характеризуются интересным сочетанием кислотно-основных свойств (рис. 1). Опираясь на работы Е.Н. Ивановой [2], О.А. Польшинцевой [6], И.Б. Арчеговой и И.В. Забоевой [1], А.В. Кононенко [4], И.В. Игнатенко [3] считаем, что указанные свойства глеевых горизонтов обуславливаются не столько органическими соединениями, образующимися в подстилке, сколько минеральными компонентами. Вероятно, в этих горизонтах присутствуют обменные сильнокислотные соединения (например, Fe^{3+}), которые определяют низкое значение pH в солевой вытяжке даже при их небольшом содержании (обменная кислотность низкая), но не переходят в жидкую фазу водной суспензии при определении pH водной суспензии (значения pH высокие).

Теперь несколько наших рассуждений. Развивая теорию Гендерсона-Хассельбаха, С. Johnson [14] предложил использовать уравнение $pH = pK'_a + n \lg \{v(A^-) / v(HA)\}$ в виде $pH_{сол} = pK'_a + n \lg (Q_{об} / 1 - Q_{об})$, где n – параметр, учитывающий свойства раствора, $\{v(A^-) / v(HA)\}$ – соотношение количеств веществ в диссоциированной и недиссоциированной формах, pK'_a – кажущаяся константа диссоциации, $Q_{об}$ – насыщенность почвенного поглощающего комплекса (ППК) по обменной кислотности. Нами были рассчитаны значения насыщенности почвенного поглощающего комплекса по обменной кислотности, что позволило определить константы ионизации кислотных центров в различных группах органо-генных горизонтов. Так, в дерново-подзолистой и типично-подзолистой почвах $pK'_a = 3.21$, $n = 1.27$; в глееподзолистой и тундровой поверхностно-глеевой – соответственно 3.11 и 0.64. Также были определены значения степени насыщенности почвенного поглощающего комплекса по гидролитической кислотности ($Q_{гид}$). Линия тренда к экспериментальной зависимости $pH_{вод} = f(Q_{гид})$ имеет сигмоидальную форму (рис. 5А). Эта зависимость, выведенная ранее теоретически на основании термодинамических уравнений, имеет близкую форму [15]. Продифференцировали уравнение линии тренда и получили изменение pH на единицу протонной нагрузки (рис. 5Б). Наиболее устойчивы к подкислению образцы почв с $Q_{гид} = 20-65 \%$. Таковыми являются иллювиальные горизонты всех зон Республики Коми и большая часть органо-генных горизонтов (за исключением части органо-генных горизонтов почв северной тайги, имеющих $Q_{гид} < 20 \%$, и органо-ген-

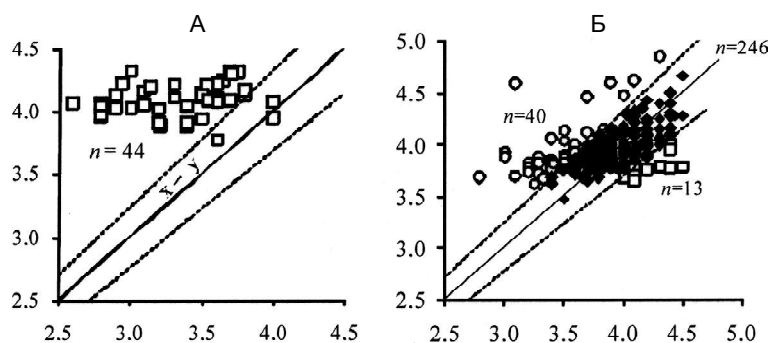


Рис. 4. Взаимосвязь экспериментальных ($pH^{экc}$; по горизонтали) и теоретических значений pH (pH^{Al-T} ; по вертикали) KCl-вытяжек образцов органических (А) и минеральных (Б) горизонтов почв. Пунктирной линией выделен коридор $|ΔpH^{экc}| = pH^{экc} \cdot 0.08$ относительно прямой $x = y$; 0.08 – пространственное варьирование значений pH подзолистых почв.

ных горизонтов почв южной тайги с $Q_{гид} > 65\%$). Около половины наиболее насыщенных образцов элювиальных горизонтов южной и средней тайги оказываются устойчивыми к подкислению. Такой

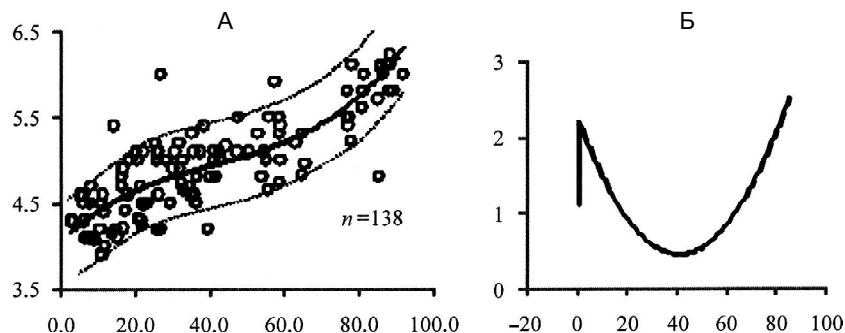


Рис. 5. Зависимость $pH_{вод}$ (А; по оси ординат) и прогноз его изменения на единицу протонной нагрузки ($dpH_{вод}/dH^+$) (Б; по оси ординат) от насыщенности ППК Ca^{2+} и Mg^{2+} по гидролитической кислотности $Q_{гид}$ (по оси абсцисс).

подход может быть активно использован для прогноза устойчивости почв при подкислении.

По пяти показателям кислотно-основного состояния почв ($pH_{вод}$, $pH_{сол}$ обменная и гидролитическая кислотность, содержание обменных Ca^{2+} и Mg^{2+}) были построены дендрограммы сходства горизон-

тов автоморфных суглинистых почв (рис. 6А). Все горизонты четко разделились на три группы: группа органогенных, группа элювиальных и группа иллювиальных горизонтов. Анализ кислотно-основного свойств почв, в том числе методом численной статистики, показал, что изменения свойств в ряду подзолистые → болотно-подзолистые суглинистые почвы в рамках одной подзоны аналогичны закономерностям, выявленным для зонального ряда автоморфных суглинистых почв: южная тайга → средняя тайга → северная тайга. Дендрограммы разрезов почв (рис. 6Б) выявили, что кислотно-основные свойства дерново-подзолистой почвы значительно отличаются от почв северных районов. Наиболее близкими оказались типичные подзолистые и глееподзолистые почвы, на несколько более низком уровне с ними обнаруживают сходство тундровые поверхностно-глеевые почвы.

Мы рассмотрели лишь основные моменты, связанные с природой кислотности почв, более полно имеющийся материал отражен в статьях [8-11].

Итак, применение теории химических равновесий к оценке почвенных процессов и статистическая обработка материалов полностью подтверждают идеи Е.Н. Ивановой о природе кислотности почв. Дальнейшая разработка проблемы кислотности северных почв представляется чрезвычайно актуальной. В ней намечаются два направления: применение стандартных методов для активного использования богатого научного наследия, а также современных инструментальных методов исследований.

Представленная работа была бы невозможна без участия наших учителей И.В. Забоевой, Т.А. Соколовой, являющихся, в свою очередь, учениками Е.Н. Ивановой.

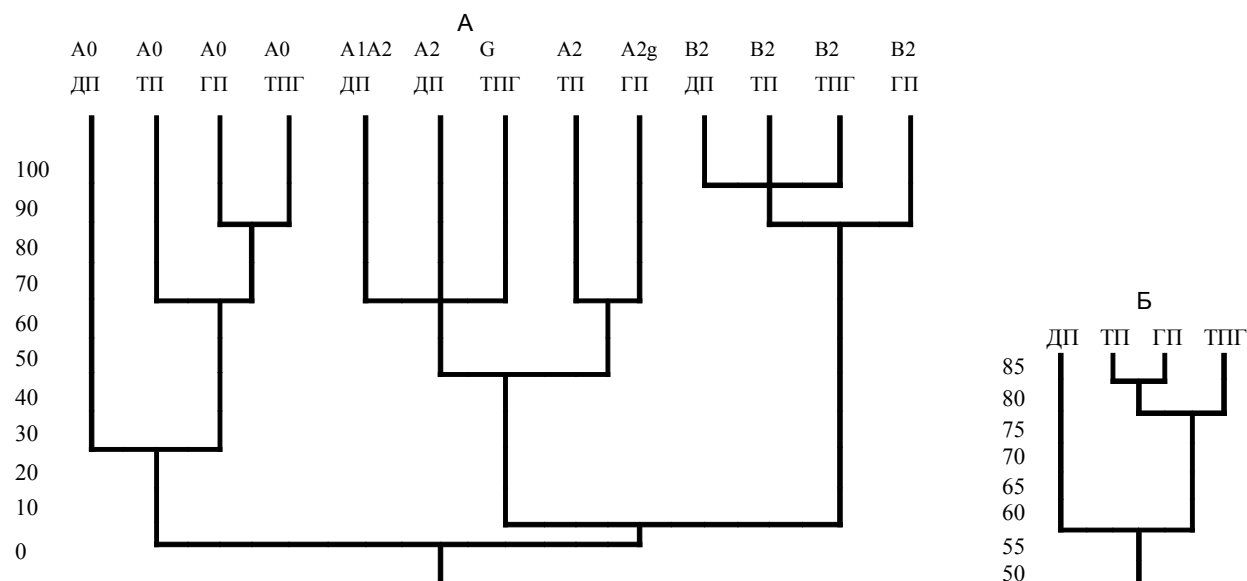


Рис. 6. Дендрограмма сходства горизонтов (А) и разрезов (Б) почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арчегова И.Б., Забоева И.В. Криогенные проявления в почвах Коми АССР. Сыктывкар, 1974. 36 с.
2. Иванова Е.Н. Основные закономерности в распределении почв вдоль трассы Печорской ж.д. // Труды Коми филиала АН СССР. Сер. географ. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 1. С. 5-33.
3. Игнатенко И.В. Почвы восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука, 1979. 200 с.
4. Кононенко А.В. Гидротермический режим таежных и тундровых почв европейского Северо-Востока. Л.: Наука, 1986. 144 с.
5. Лаптева Е.М., Грищенко Н.В., Козачок Ж.Н. Влияние степени гидроморфизма на содержание подвижных форм железа в болотно-подзолистых почвах // Структурно-функциональная организация почв и почвенного покрова европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 2001. С. 85-91.
6. Польшцева О.А. Почвы тундры и лесотундры вдоль Печорской ж.д. от ст. Абезь до ст. Воркута // Труды Коми филиала АН СССР. Сер. географ. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 1. С. 33-72.
7. Фролова Л.Н. Особенности почвообразования на вырубках еловых лесов Коми АССР // Лес и почва. Красноярск, 1968. С. 253-259.
8. Шамрикова Е.В. Кислотные и основные компоненты минеральных горизонтов почв таежной зоны Республики Коми, обуславливающие обменную кислотность // Почвоведение, 2008. № 2. С. 183-192.

9. Шамрикова Е.В. Равновесия, устанавливающиеся в KCl-вытяжках из органических горизонтов подзолистых почв при определении обменной кислотности по А.В. Соколову // Почвоведение, 2010 (в печати).
10. Шамрикова Е.В., Ванчикова В.А., Рязанов М.А. Исследование кислотно-основных свойств минеральных горизонтов почв методом рК-спектроскопии // Почвоведение, 2007. № 11. С. 1309-1315.
11. (Шамрикова Е.В., Рязанов М.А., Ванчикова Е.В.) Shamrikova E.V., Ryazanov M.A., Vanchikova E.V. Acid-base properties of water-soluble organic matter of forest soils, studied by the pK-spectroscopy method // Chemosphere, 2006. Vol. 65. P. 1426-1431.
12. Determination of water-soluble low-molecular-weight organic acids in soils by ion chromatography / M. Tani, K.S. Shida, K. Tsutsuki et al. // Soil Sci. Plant Nutr., 2001. Vol. 47, № 2. P. 387-397.
13. Fox T.R., Comerford N.B. Low-molecular-weight organic acids in selected forest soils of the south-eastern USA // Soil Sci. Soc. Amer. J., 1990. Vol. 54, № 4. P. 1139-1144.
14. Johnson C.E. Cation exchange properties of acid forest soils of the north-eastern USA // Eur. J. Soil Sci., 2002. № 53. P. 271-282.
15. Reuss J.O., Johnson D.W. Acid deposition and acidification of soil and waters // Ecological Studies. N.-Y.: Springer Verlag., 1986. Vol. 59. 114 p. ❖

ПОЧВЫ ЭКОТОНА ЛЕСОТУНДРЫ¹

Экотон представляет собой переходную зону между двумя смежными экологическими системами. Экотонный переход может происходить путем постепенного смешивания двух смежных сообществ на протяжении большой территории или может проявиться между двумя контрастными типами экосистем, имеющими узкую (резкую) переходную границу, связанную с изменениями в окружающей среде.

Объектом исследований были выбраны автоморфные почвы, формирующиеся на относительно однородных покровных легко- и среднесуглинистых отложениях в подзоне лесотундры, в бассейне р. Уса (67°02'50" с.ш., 63°03' в.д.). Лесотундра представляет собой природный экотон на европейском Северо-Востоке. Лесотундровая переходная полоса протягивается с запада на восток около 500 км, шириной до 50-60 км. В зависимости от характера ландшафта зона проявления экотонного типа экосистемы может быть узкой – доходить до несколь-

ких десятков метров, т.е. для данной территории характерна резкая смена тундровой растительности таежной, а также инверсии растительных сообществ, на размещение которых главным образом влияет соляная и ветровая экспозиция, увлажнение почвы и мощность снегового покрова. Несмотря на угнетенность и разреженность редколесной растительности, последняя способствует накоплению снега и меньшему промерзанию почвы, что, как будет показано ниже, существенным образом сказывается на строении и свойствах почв.

Первые систематические почвенные исследования на данной территории начали проводиться с 1942-1944 гг., когда была создана Коми База АН СССР. Под руководством Е.Н. Ивановой развернулись почвенно-географические исследования вдоль Печорской железной дороги при участии Н.П. Белова, К.П. Богатырева, О.А. Польшцевой, Н.А. Ногиной. В результате были составлены среднемасштабные почвенные карты, даны характеристи-



А. Пастухов



И. Забоева

ки почвенного покрова [2, 9, 11-13]. Впервые было обращено внимание на качественные отличия не только тундровых и таежных почв, но и внутри таежных почв была выявлена почвенно-климатическая зональность. Е.Н. Иванова [14] предложила разделить тип подзолистых почв, характерный для таежно-лесной зоны, на подзональные подтипы. В пределах северной, крайнесеверной тайги и лесотундры на суглинистых отложениях это глееподзолистые почвы, сменяющиеся в средней тайге подзолистыми. Как отмечала Е.Н. Иванова [10, 14], каждый подтип представляет собой определен-

¹ Статья подготовлена по материалам доклада на ученом совете Института биологии, посвященном 120-летию со дня рождения проф. Евгении Николаевны Ивановой – почвовед-географа, генетика и автора классификации почв СССР.

Пастухов Александр Валериевич, к.г.н., н.с. отдела почвоведения. E-mail: apast@mail.ru, тел. (8212) 24 52 40.
 Забоева Ия Васильевна, проф., д.с.-х.н., г.н.с. этого же отдела.
 Область научных интересов: география, генезис, классификация почв.

ную форму почвообразования, свойственную биоклиматической подзоне. Глееподзолистые почвы, свойственные северо-таежной подзоне, постепенно уступают место почвам тундрового типа, которые развиваются на безлесных пространствах, где обеспечивается проявление вымораживания. Эта концепция получила отражение на листах государственной почвенной карты М 1:1 000 000, почвенной карте Республики Коми М 1:1 500 000, составленной в 1945-1950 гг. С.В. Беляевым, Л.А. Верхованцевой, И.В. Забоевой, В.А. Поповым, Д.М. Рубцовым, Т.А. Стениной, Н.В. Чебыкиной под руководством О.А. Польшинцевой. Почвы тундрового и подзолистого типов введены в общий систематический список почв СССР [11, 14, 16]. Эколого-генетический принцип группировки почв стал основой классификации почв СССР [25].

Более поздние работы [7, 8, 18, 19-22, 29] выявили черты сходства в морфолого-генетическом строении почвенных комплексов, близость показателей емкости и активности биологического круговорота в тундровых и редколесных ландшафтах лесотундры. И.В. Забоевой были изучены особенности формирования северо-таежных глееподзолистых почв, свидетельствующие о их переходном характере между тундровым глеевым и подзолистым типами и одновременном действии двух элементарных почвообразовательных процессов – подзолистого и глеевого – без участия дернового процесса [7]. Е.Н. Иванова и И.В. Забоева полагают, что глееподзолистые почвы имеют моногенетический профиль. Другие авторы [1, 19, 28, 30, 31] рассматривают глееподзолистые почвы как полигенетическое и полихронное образование. По мнению И.А. Соколова с соавт. [23], А.О. Макеева с соавт. [26], текстурная дифференциация глееподзолистых почв северной тайги и лесотундры на покровных су-

глинках осуществляется за счет исходной литологической неоднородности почвообразующих пород.

Таким образом, автоморфные почвы, формирующиеся на покровных пылеватых суглинках в тундре и лесотундре, почти все исследователи традиционно относят соответственно к тундровым глеевым (в том числе поверхностно-глеевым) и глееподзолистым [3, 7, 14, 19]. Такое классификационное положение почв соответствует логике эколого-генетической классификации почв [25], в которой важнейшая роль отводится природным факторам – зональному положению почв. В настоящей работе обсуждаются результаты исследований в целях определения генезиса и классификационного положения автоморфных суглинистых почв, выявления экологических параметров развития почвенного профиля в лесотундре на стыке тундровых и лесных биоценозов, используя профильно-генетический подход к классификации почв, реализованный в новой классификации и диагностике почв России [24].

В основу полевых почвенных исследований заложены профильный и траншейный методы. Траншея протяженностью 37 м пересекла почвенное пространство от глееподзолистых почв березовых гипново-лишайниковых редколесий до тундровых поверхностно-глеевых почв мохово-ерниковой тундры (см. рисунок).

На выпуклых элементах рельефа с низкорослым растительным покровом при отсутствии торфянистой подстилки или малой ее мощности (пятнистая или сухая ковровая тундра) вечномерзлые грунты могут сливаться со слоем сезонного промерзания-оттаивания. Но, как правило, многолетняя мерзлота залегает глубоко и не смыкается с сезонно-мерзлым слоем. Все эти причины не ограничивают нисходящую миграцию почвенных растворов, не вызывают переувлажне-

ния надмерзлотной толщи, что, следовательно, и не приводит к повсеместному оглеению почв. Под редколесьем минеральная часть профиля хорошо структурирована, что существенно снижает степень проявления криотурбации и других мерзлотных процессов.

Приводим морфологическое описание и аналитическую характеристику исследованных почв, следуя зональному принципу с учетом климатических условий и типа растительности: почвы тундровых биоценозов лесотундры и почвы лесных биоценозов лесотундры.

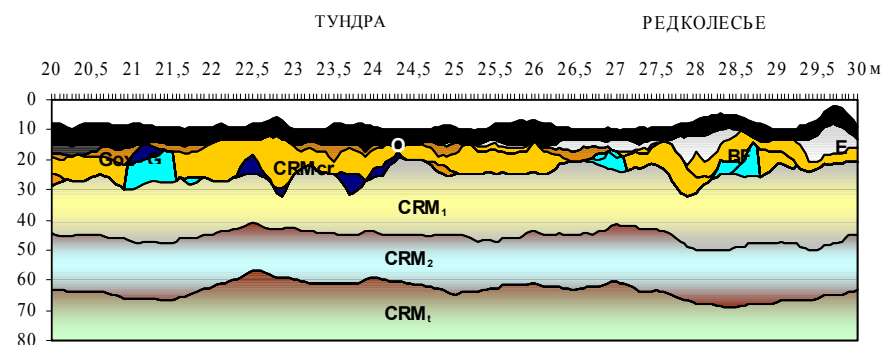
Почвы тундровых биоценозов лесотундры

В лесотундре под тундровыми растительными ассоциациями описан следующий тип профиля (фото 1). Глеезем криометаморфический криогенно-железистый (согласно классификации почв 1977 г. [25] – тундровая поверхностно-глеевая почва). Разрез, характеризующий данную почву, заложен 12.07.2002 г. на плоской вершине холма под кустарничково-лишайниково-кустарничковой тундрой. Микрорельеф мелкобугорковатый, бугорки высотой до 10-12 см, в диаметре 15-20 см, имеются редкие зарастающие пятна, занимающие менее 5 % поверхности.

Растительный покров представлен единичными березами и елями, кустарниками *Salix globularis* и *S. glauca* высотой до 70 см, *Betula nana* – до 40 см. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Ledum decumbens*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Arctous alpina*, *Carex globularis* и *C. caespitosa*. В наземном покрове мхи явно угнетены и представлены родом *Polytrichum*, лишайники хорошо развиты и разнообразны: *Cladonia sylvatica*, *Cl. rangiferina*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *C. hyascens*, *Alectoria ochroleuca* и др. Разрез заложен на ровном месте между бугорками.

Строение профиля: O-Gox-CRMg-G*. Под маломощным подстильно-торфянистым горизонтом наблюдается сизовато-бурый глеевый горизонт с ярко-охристыми пятнами и разводами, иногда с верхней и нижней оторочками, и бурый криометаморфический горизонт различной степени оглеения. Почва тиксотропная, верхние горизонты профиля криотурбированы. Мерзлота в пределах 1 м отсутствует.

* Индексация генетических горизонтов исследуемых почв в настоящей работе проводится в соответствии с новой классификацией и диагностикой почв [24].



Модель траншеи, демонстрирующая пространственную изменчивость морфологического строения почв в восточно-европейской лесотундре. По горизонтали – протяженность траншеи, м; по вертикали – глубина, см.

Почвы лесных биоценозов лесотундры

В лесотундре под лесными растительными ассоциациями описан следующий тип профиля (фото 2). Светлозем иллювиально-железистый глееватый (согласно классификации почв 1977 г. [25] – глееподзолистая почва). Данный разрез заложен 12.07.2002 г. на пологом склоне плоского холма восточной экспозиции под березово-еловым редколесьем. Растительный покров представлен березами кустистой формы, высотой до 4-5 м, елями до 6 м высотой с лишайниково-моховым напочвенным покровом. В кустарниковом ярусе преобладают *Salix globularis* и *S. glauca* высотой до 70 см, *Betula nana* – до 40 см. Кустарнички: *Ledum decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtillus*, *Empetrum hermaphroditum*, *Arctous alpina*. В наземном покрове – *Dicranum elegantum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, *P. commune*, *Cladonia sylvatica*, *Cl. rangiferina*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *C. hyascens* и др.

Строение профиля О-Е-BF-CRM-CRMC. Под маломощной торфянистой подстилкой развиваются слабо выраженные сизовато-белесый подзолистый и охристо-бурый иллювиально-железистый горизонты. Эти горизонты маломощные, часто выклиниваются в пространстве. Ниже наблюдается криометаморфический горизонт. В верхней части профиля горизонты часто не выдержаны, искривлены и прерывисты за счет криотурбаций. Мерзлота в пределах 1.4 м отсутствует.

При сравнении почв тундровых и лесных ассоциаций лесотундры важно подчеркнуть их важное сходство – наличие специфически оструктуренного неглеевого криометаморфического горизонта. Данный горизонт окрашен в тусклые серовато-бурые тона, слабо отличающие его по цвету от почвообразующей породы. Важнейшей особенностью горизонта является специфическая угловато-крупитчатая, ооидная или гранулированная рассыпчатая криогенная структура. Размер структурных отдельностей колеблется от 2-3 до 7-10 мм. Как правило, их размер увеличивается с глубиной. Иногда прослеживается горизонтальная делимость почвенной массы, однако плитки непрочные, рассыпаются на мелкие отдельности. Во влажном состоянии структура творожистая. При сильном переувлажнении минеральная масса становится тиксотропной. В верхней части этого горизонта могут наблюдаться слабые



Фото 1. Профиль заложен в начале траншеи под кустарниковой лишайниково-кустарничковой тундрой (глеезем криометаморфический).

признаки иллювиирования железа. Нижняя, более тяжелая по гранулометрическому составу часть горизонта, обычно имеет отчетливо выраженную криогенную плитчатость с элементами ореховатой структуры и слабыми признаками вымывания глинистого вещества. В горизонте могут наблюдаться признаки оглеения.

В микроморфологическом строении шлифов криометаморфического горизонта и для почв тундры, и для почв крайнесеверной тайги характерным является кольцевое обособление грубодисперсного материала вокруг структурных отдельностей, скопление песчано-пылеватых зерен в основной массе, порах и трещинах (фото 3). Подобные типы сортировок образуются при периодическом промерзании и оттаивании и избирательной криогенной миграции материала в сочетании с постепенным увеличением роли процессов альфегумусовой и текстурной дифференциации профиля почв к югу. Межагрегатное пространство заполнено пылеватым скелетным материалом с очень низким содержанием тонкодисперсных частиц. Формирование этого самостоятельного диагностического криометаморфического горизонта мы связываем со своеобразным криогенным структурным метаморфизмом почвенной массы [27, 31]. В нижележащих горизонтах присутствуют в незначительном количестве стресс-

кутаны при полном отсутствии признаков современного глинистого иллювиирования. По всему профилю в значительной степени выражены различные виды железистых конкреций, что говорит о динамичности водного режима и смене окислительно-восстановительных процессов.

Что касается различий – они очевидны: под редколесьем формируются осветленный подзолистый горизонт, иногда с признаками оглеения, и обогащенный оксидами железа (в том числе оксалатно-растворимыми формами) иллювиально-железистый горизонт. Подзолистый горизонт на микроуровне имеет внутригоризонтное различие в микроструктуре. Верхняя часть горизонта характеризуется микроплитчатой, частично линзовидной агрегацией, внутри которой можно выделить ооидную организацию тонкодисперсного вещества. Ниже преобладающими становятся глинистые ооиды с доминированием глинистой плазмы. На контакте с иллювиально-железистым горизонтом центральные зоны таких ооидов становятся более ожелезненными. В иллювиально-железистом горизонте наблюдается максимум железа, иллювируемого из подзолистого горизонта, видны частично разрушенные колонии железобактерий. Книзу происходит постепенный переход к криометаморфическому горизонту с крупитчатой или мел-



Фото 2. Профиль заложен в конце траншеи под березово-еловым редколесьем (светлозем иллювиально-железистый).

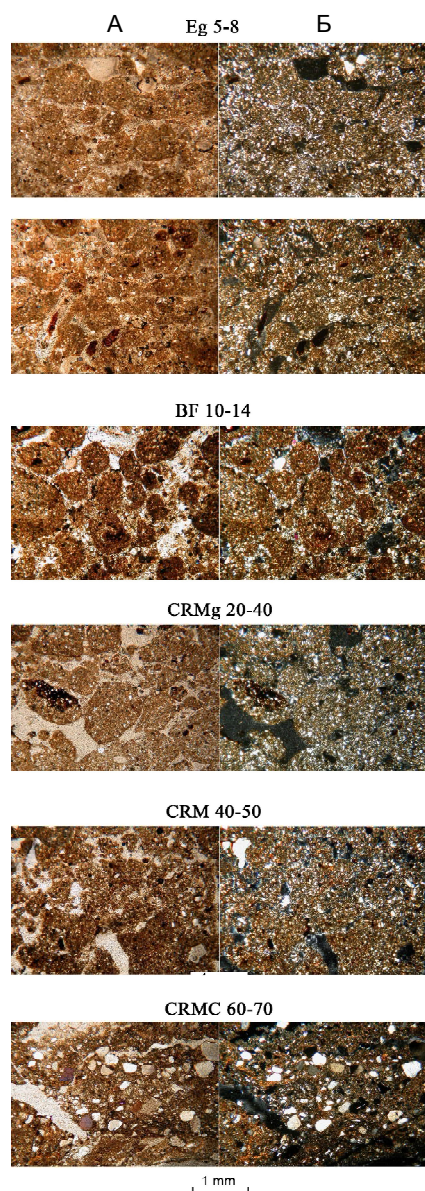


Фото 3. Микростроение светлосемов иллювиально-железистых в параллельных (А) и скрещенных (Б) николях.

кокомковато-ореховатой структурой. Как и в тундровых почвах, на глубине 60-70 см наблюдается смена легкосуглинистых отложений на среднесуглинистые. Текстура дифференциация этих профилей в пределах верхнего наноса выражена очень слабо. В нижнем наносе имеет место более крупная ореховатая структура на фоне горизонтальной мерзлотной плитчатости, местами по граням структурных отдельностей наблюдаются слабовыраженные глинистые кутаны [30]. Многолетняя мерзлота в таких почвах, как правило, залегает глубже 2 м и не препятствует нисходящей миграции почвенных растворов как под тундровыми растительными ассоциациями. Почвы, как правило, не тиксотропны, менее криотурбированы. Тундровые почвы отличаются большей степенью огле-

ения и наличием явных признаков криотурбации.

Летние показатели температурно-режима почв в лесотундре под редколесной растительностью как и в таежных почвах практически одинаковы по все толще профиля и зависят от уровня затененности, тогда как в тундровых почвах диапазон различий быстро увеличивается, резко убывая с глубиной. Формируясь в непосредственном соседстве в нескольких десятках метров и при одинаковых температурах воздуха, почвы лесотундры резко различаются зимним климатом. Причина различий – разная толщина снежного покрова. Зимние ветры постоянного направления эффективно перераспределяют снег, при этом кустарники и деревья, поселяясь только в многоснежных позициях рельефа, создают положительную обратную связь, задерживая еще больше снега. Например, в лесотундре под тундровой растительностью на открытом участке мощность снега в 2009 г. составила 60 см, а под лесной растительностью – 175 см, при этом промерзание было всего 5 см. Зимний N-фактор в лесных и тундровых немерзлых почвах составляет менее 0.06, что объясняет, как на территории с отрицательной среднегодовой температурой воздуха могут существовать почвы со среднегодовой температурой существенно выше 0 °С.

Описанные нами почвы формируются на дренированных поверхностях, сложенных пылеватыми легко- или среднесуглинистыми отложениями, иногда с примесью гальки и щебня (см. таблицу). В составе мелкозема резко

преобладают фракции крупной пыли и мелкого песка, распределение которых в профиле рассматриваемых почв практически однородно. Распределение ила в рассматриваемых почвах свидетельствует о слабой дифференциации их профилей: заметно некоторое обеднение верхних горизонтов илистой фракцией и увеличение ила и физической глины на глубине более 60 см. По данным анализа валового состава профили заметно отличаются друг от друга. В минеральных горизонтах почв тундровых биоценозов лесотундры распределение оксидов практически не дифференцировано, тогда как профили почв лесных биоценозов достаточно четко дифференцированы главным образом по оксиду железа с минимумом его содержания в подзолистом горизонте, где, по видимому, имеет место разрушение железосодержащих силикатов.

В меньшей степени горизонт Е обеднен алюминием. Мощность наиболее активной элювиальной части профиля во всех разрезах ограничивается верхними 10 см. При этом обращает на себя внимание отсутствие четко выраженного иллювиального максимума оксидов железа и алюминия в иллювиально-железистом горизонте BF.

Рассматриваемые почвы лесотундры сильно различаются между собой по содержанию оксидов алюминия и особенно железа. Содержание оксалатнорастворимых Fe₂O₃ указывает на наличие четкой корреляции с реакцией среды, содержанием органического вещества и отчасти с морфологически выраженной степенью оглеения

Физико-химические свойства почв

Горизонт (глубина, см)	Показатель								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Глеезем криометаморфический									
Gox-bf (5-12)	64	11	3.13	10.62	0.50	0.77	0.09	1.11	2
G (15-18)	62	9	2.26	10.65	0.37	0.64	0.05	0.50	4
CRMg ₁ (20-30)	61	14	2.87	11.78	0.35	0.70	0.05	0.27	17
CRMg ₂ (40-50)	62	17	2.76	13.55	0.31	0.71	–	–	46
CRMG (60-70)	54	22	3.67	13.75	0.38	0.85	–	–	64
Светлозем									
E (5-10)	39	16	1.89	11.95	0.36	0.56	0.08	1.25	10
BF (10-20)	51	17	3.68	12.46	0.84	1.13	0.04	0.34	21
CRMg (20-40)	55	20	3.60	12.63	0.42	0.82	0.04	0.23	52
CRM (40-50)	55	19	3.38	12.13	0.36	0.79	–	–	64
CRMC (60-70)	36	26	4.18	13.42	0.47	0.88	–	–	76

Примечания: гранулометрический состав почв, 1 мм: I – 0.05-0.01, II – <0.001; валовой химический состав, %: III – Fe₂O₃; IV – Al₂O₃; содержание оксидов железа: V – по Тамму, VI – по Джексоу; VIII – азот общий, %; VIII – углерод общий, %; IX – степень насыщенности основаниями, %. Прочерк – не определяли.

и оподзоливания (см. таблицу). В почвах тундровых биоценозов лесотундры, глееземах криометаморфических распределение оксалатнорастворимого Fe_2O_3 в деятельном слое четко дифференцировано. В этих почвах по отношению к ним обычно образуется два максимума (Gox), из которых верхний приурочен к иллювиально-гумусово-железистому микрогоризонту, а нижний – к надмерзлотным слоям [24]. Образование верхнего максимума обусловлено активным развитием глеевого процесса, способствующего переводу нерастворимых окисных форм оксида железа в подвижные закисные, и последующим образованием устойчивых органо-минеральных комплексов с гумусовыми веществами. Образование нижнего максимума оксалатнорастворимых и окристаллизованных несиликатных форм железа в профиле видимо связано с нисходящей миграцией наиболее подвижных органо-минеральных комплексов и накоплением их над слоем многолетней мерзлоты, выполняющей в данном случае роль водоупора. В почвах лесных биоценозов лесотундры, светлоземах иллювиально-железистых наблюдается максимум оксалат- и дитионит-растворимого Fe_2O_3 , который приурочен к верхнему, наиболее гумусированному иллювиально-железистому горизонту, что вероятно связано с процессом альфегумусовой аккумуляции.

Исследованные нами почвы лесотундры не столь заметно различаются между собой по физико-химическим свойствам (см. таблицу). Подстилки этих почв, образованные в основном опадом низкосолевых мхов, характеризуются обычно сильноокислой реакцией (при этом почвы кислые на большую глубину), высокой гидролитической кислотностью и низким содержанием обменных оснований. Наиболее кислая реакция и максимальные величины обменной и гидролитической кислотности характерны для подстилок и торфянистых горизонтов, в минеральной части профиля эти показатели резко снижаются. Поглощающий комплекс почв лесотундры под лесными ассоциациями ненасыщен в верхней и средней частях профиля и насыщен в нижней. Степень ненасыщенности и мощность ненасыщенной толщи в них заметно больше, чем в почвах, формирующихся под тундровыми ассоциациями.

Итак, в восточно-европейской лесотундре строение и свойства почв в значительной степени контролируют-

ся растительным покровом и изменяются на протяжении нескольких метров, создавая контрастный почвенный покров. Соседствуют почвы, характерные для разных природных зон – северной тайги и тундры, которые, согласно классификации почв России [24], относятся к типу светлоземов иллювиально-железистых и при наличии в верхней части профиля глеевого горизонта – к типу глееземов криометаморфических. Для почв экотона характерно наличие неглеевого криометаморфического горизонта с ооидной структурой агрегатов, образованной в результате чередования процессов диспергации и уплотнения глинистых частиц при оттаивании и замерзании при участии гумусово-железистых соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александровский А.Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. М.: Наука, 1983. 150 с.
2. Богатырев К.П. Почвенный покров участка Северо-Печорской ж.д. от станции Кожим до станции Абезь. Сыктывкар, 1944. – (Науч. архив Коми НЦ УрО РАН. Ф. 1. Оп. 7. Д. 63. 54 л.).
3. Витт В.С., Дворников О.А., Тонконогов В.Д. Осветленные почвы холодных и умеренных гумидных областей // Генезис, география и эволюция почв. М., 1992. С. 3-10. – (Тр. Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева).
4. Забоева И.В. Глееподзолистые почвы // Почвоведение, 1958. № 3. С. 24-33.
5. Забоева И.В. Глееподзолистые почвы северо-востока европейской части СССР // Почвоведение, 1965. № 7. С. 14-25.
6. Забоева И.В. Почвенные исследования в Коми АССР // Почвоведение, 1952. № 9. С. 861-863.
7. Забоева И.В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар, 1975. 344 с.
8. Забоева И.В. Почвы лесотундры Коми АССР // Растительность лесотундры и ее освоение. Л.: Наука, 1967. С. 127-132.
9. Иванова Е.Н. Агро-производственная характеристика почв 10-километровой полосы вдоль трассы Северо-Печорской ж.д. Сыктывкар, 1944. – (Науч. архив Коми НЦ УрО РАН. Ф. 1. Оп. 7. Д. 77. 32 с.).
10. Иванова Е.Н. Классификация почв СССР. М.: Наука, 1976. 227 с.
11. Иванова Е.Н. Основные закономерности в распределении почв вдоль трассы Печорской ж.д. // Труды Коми филиала АН СССР. Сер. геогр. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 1. С. 5-33.

12. Иванова Е.Н. Почвенные исследования на севере европейской части СССР // Почвоведение, 1943. № 4-5. С. 54-56.

13. Иванова Е.Н. Почвы Коми АССР. Сыктывкар, 1943. – (Науч. архив Коми НЦ УрО РАН. Ф. 1. Оп. 7. Д. 49. 38 с.).

14. Иванова Е.Н. Систематика почв северной части европейской территории СССР // Почвоведение, 1956. № 1. С. 70-88.

15. Иванова Е.Н., Полицева О.А. Почвы европейских тундр // Труды Коми филиала АН СССР. Сер. геогр. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Вып. 1. С. 72-122.

16. Иванова Е.Н., Розов Н.Н. Классификация почв СССР // Доклады советских почвоведов к VII международному конгрессу в США. М.: Наука, 1960. С. 280-293.

17. Игнатенко И.В. Почвы восточно-европейской лесотундры и их зональное положение // Почвоведение, 1972. № 9. С. 5-18.

18. Игнатенко И.В. Почвы восточно-европейской лесотундры СССР // Растительность Крайнего Севера и ее освоение. Л.: Наука, 1967. С. 94-106.

19. Игнатенко И.В. Почвы восточно-европейской тундры и лесотундры. М.: Наука, 1979. 279 с.

20. Игнатенко И.В. Систематика и номенклатура почв восточно-европейской лесотундры СССР // Почвы и растительность восточно-европейской лесотундры. Л.: Наука, 1972. С. 5-29.

21. Игнатенко И.В., Друзин А.В. Физико-химическая характеристика почв лесотундрового стационара // Почвы и растительность восточно-европейской лесотундры. Л.: Наука, 1972. С. 30-63.

22. Игнатенко И.В., Норин Б.Н. Микрокомплексность почвенно-растительного покрова восточно-европейской лесотундры // Почвы и растительность мерзлотных районов СССР. Магадан, 1973. С. 29-41.

23. К проблеме генезиса почв с текстурно-дифференцированным профилем / И.А. Соколов, А.О. Макеев, Т.В. Турсина и др. // Почвоведение, 1983. № 5. С. 129-143.

24. Классификация и диагностика почв России / Сост. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева и др. Смоленск, 2004. 342 с.

25. Классификация и диагностика почв СССР / Сост. В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова и др. М., 1977. 224 с.

26. Макеев А.О., Макеев О.В. Почвы с текстурно-дифференцированным профилем основных криогенных ареалов севера Русской равнины. Пуццино, 1989. 270 с.

27. Пастухов А.В. О генезисе и классификационном положении автоморфных почв на покровных суглинках в микроэзотоне тундра–лесотундра // Вестн. СПбГУ. Сер. 3. Биология, 2008. № 3. С. 117-126.

28. Почвообразование на пылеватых суглинках в таежной зоне европейского Северо-Востока / Г.В. Русанова,

Т.А. Соколова, Е.Г. Кузнецова и др. Л.: Наука, 1978. 128 с.

29. Почвы Печорского промышленного района / С.В. Беляев, И.В. Забоева, В.А. Попов и др.. М.-Л.: Наука, 1965. 112 с.

30. Русанова Г.В. Микроморфология глееподзолистых почв северо-таежных лесов европейского Северо-

Востока // Почвоведение, 1981. № 5. С. 28-38.

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



ЮБИЛЕЙ

Сотрудники отдела лесобиологических проблем Севера и весь коллектив Института биологии поздравляют **Светлану Витальевну Загирову** с юбилеем!

Светлана Витальевна Загирова, в девичестве Кузиванова, родилась и выросла в селе Пыелдино Республики Коми. Будучи студенткой третьего курса химико-биологического факультета Сыктывкарского госуниверситета, она пришла в Институт биологии Коми филиала АН СССР и начала свою научную деятельность под руководством В.А. Артемова. После окончания вуза в 1982 г. Светлана Витальевна была принята на работу в отдел лесобиологических проблем Севера, где прошла все ступени роста от лаборанта до заведующего этим подразделением. Первые ее научные исследования были посвящены изучению морфологии и анатомии репродуктивных органов ели. В годы обучения в аспирантуре она начала заниматься проблемами ультраструктуры и физиологии хвойных растений на Севере. Светлана Витальевна является представительницей научной школы профессора Г.М. Козубова, под его руководством она подготовила и защитила в 1989 г. кандидатскую, а в 2001 г. — докторскую диссертацию по специальности «ботаника». Она является одним из ведущих специалистов в области структурно-функциональных исследований хвойных растений, произрастающих в наших северных лесах. С.В. Загирова активно участвует в крупных международных научных проектах, развивает сотрудничество с зарубежными коллегами. В составе первой исследовательской экспедиции Института биологии она принимала участие в работах в зоне аварии на Чернобыльской АЭС, за что в 1996 г. была награждена медалью «За спасение погибавших».

Светлана Витальевна является автором и соавтором более 60 публикаций, в том числе трех монографий. С 2001 г. она возглавляет отдел лесобиологических проблем Севера и успешно совмещает научную и общественную деятельность. С.В. Загирова избрана в состав ученого совета Института биологии, является членом диссертационного совета Института биологии, возглавляет Сыктывкарскую общественную организацию «Центр социальных и экологических программ», в течение многих лет преподает студентам Сыктывкарского государственного университета. В настоящее время под ее руководством работают четыре аспиранта, защищена одна кандидатская диссертация. За свои заслуги и достижения в науке она награждена Почетными грамотами Уральского отделения Российской академии наук и Республики Коми, медалью «За развитие экологического образования в Российской Федерации».

Особо следует отметить энтузиазм, с которым Светлана Витальевна многие годы работает с юными исследователями природы. С момента образования в 1997 г. экологического отделения Малой академии и до 2005 г. она являлась бессменным его руководителем и вдохновителем самых интересных детских экологических проектов. И сейчас, несмотря на свою занятость, Светлана Витальевна принимает самое активное участие в развитии экологического образования и воспитания подрастающего поколения.

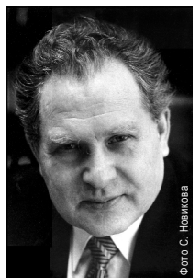
Мы знаем Светлану Витальевну как трудолюбивого, целеустремленного, ответственного человека, который требователен к себе и своим коллегам. Она заботливая мать и хорошая хозяйка своего семейного очага.

Дорогая Светлана Витальевна!

От всей души поздравляем Вас в этот знаменательный день и желаем Вам крепкого здоровья, крупных творческих достижений, счастья и благополучия!



5 февраля 2010 г. состоялось итоговое заседание ученого совета и научная сессия, посвященные итогам научно-исследовательской и научно-организационной деятельности Института биологии в 2009 г. Доклад А.И. Таскаева, директора Института, публикуется в изложении с учетом того, что в номере представлены итоговые материалы по различным направлениям деятельности Института.



Сегодня мы подводим итоги нашей работы в прошедшем году. В 2009 г. коллектив Института решал комплекс сложных научных, научно-организационных и инновационно-прикладных задач. Специалисты работали в новых условиях, созданных в течение трех предшествующих лет, когда был начат пилотный проект реформирования РАН.

За период реформ произошли существенные изменения требований к квалификации научных сотрудников и механизмов стимулирования их труда. Правительство России ориентировало академические институты на усиление интеграции с высшими учебными заведениями, получение результатов, которые могли бы найти применение в практике и способствовать успешному экономическому развитию страны. В 2009 г. была завершена разработка стратегии развития УрО РАН, о которой председатель отделения акад. В.Н. Чарушин доложил на январском (2010 г.) заседании президиума РАН. Отличительной особенностью этого документа является то, что при его подготовке был проведен детальный анализ сильных и слабых сторон деятельности, возможностей и угроз развитию всех научных учреждений УрО РАН. Под сильными сторонами деятельности в документе понимаются преимущества того или иного учреждения, обусловленные состоянием его внутренних ресурсов, в частности, наличием в УрО РАН научных школ и высокой квалификации научных кадров.

Каков же кадровый состав и какова квалификация сотрудников нашего Института? Напомню, что на 2009 г. Институту была установлена нормативная численность в 266 человек, в том числе научные сотрудники – 128 человек (48 %). Такого низкого соотношения нет ни в одном институте Уральского отделения. По состоянию на конец года реальная списочная численность сотрудников по бюджету составила 292 человека, в том числе 260 – с полной и 32 человека с неполной занятостью. За счет внебюджетных средств в Институте дополнительно работали еще 12 человек, т.е. общая численность работающих (без аспирантов) составила 304 человека. Сегодня в нашем коллективе работают 153 научных сотрудника, в том числе 25 докторов и 109 кандидатов наук, 19 человек – без ученой степени. При этом на условиях полной и неполной занятости трудились соответственно 121 и 27 человек (рис. 1), пятеро работали за счет средств внебюджетных источников. В дирекции Института – 4 человека, заведующих научными подразделениями – 14, главных научных сотрудников – 3, ведущих научных сотрудников – 13, старших научных сотрудников – 40, научных сотрудников – 51, младших

научных сотрудников – 19. На внебюджетной основе работают два старших и три младших научных сотрудника.

В подразделениях распределение научного персонала по категориям и возрасту достаточно одномерно (см. таблицу). Средний возраст докторов наук с полной и частичной занятостью составляет соответственно 57 и 73, кандидатов наук – 41 и 55, сотрудников без ученой степени – 39 и 46 лет. Средний возраст заведующих научными подразделениями составляет 53 года, в том числе докторов и кандидатов наук – соответственно 62 и 42 года. В настоящее время в Институте 25 из 84 пенсионеров, продолжающих работать, старше 65 лет (10 докторов и семь кандидатов наук). Возраст до 35 лет имеют 52 научных сотрудника, в том числе один доктор, 43 кандидата наук и восемь сотрудников без ученой степени.

Администрация Института постоянно предпринимает усилия для привлечения и закрепления в коллективе талантливой молодежи. В целом по Институту возрастная структура научного персонала не вызывает каких-либо опасений. В отличие от других учреждений УрО РАН у нас сохраняется преемственность в науке и сбалансированность кадрового состава. К большому сожалению, некоторые проблемы нам пока не удастся решить. Семь человек, окончивших аспирантуру в разные годы, из-за отсутствия ставок научных работников продолжают работать на инженерных должностях. Действующие сегодня ограничения на приток уже подготовленных научных кадров создают реальную угрозу дальнейшему сбалансированному развитию не только для нашего учреждения, но и в масштабах Уральского отделения РАН.

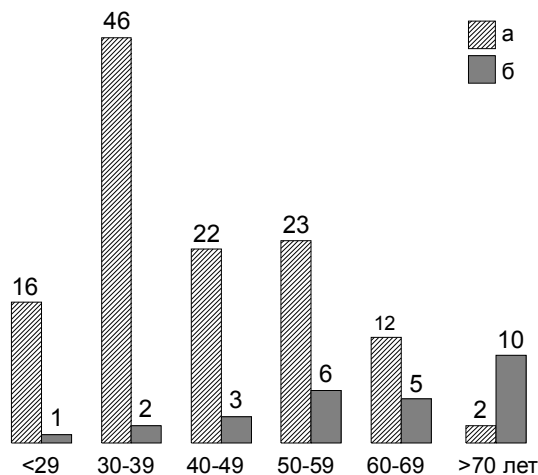


Рис. 1. Количество сотрудников разных возрастных групп с полной (а) и неполной (б) занятостью (по состоянию на 01.12.2009 г.).

Сведения о среднем возрасте (лет) работников подразделений Института биологии на 31.12.2009 г.

Научное подразделение	Категория работников								
	д.н.	к.н.	г.н.с.	в.н.с.	с.н.с.	н.с.	м.н.с.	инженер	лаборант
Отдел									
радиоэкологии	49	43	–	38	54	39	30	49	42
экологии животных	69	39	71	60	47	36	32	36	32
почвоведения	70	38	85	78	55	38	29	42	40
флоры и растительности Севера	68	35	–	55	47	34	28	42	27
Ботанический сад	74	54	–	74	60	45	39	40	40
лесобиологических проблем Севера	60	46	70	52	55	48	29	47	31
компьютерных систем, технологий и моделирования	61	46	–	–	46	44	30	34	40
Лаборатория									
экологической физиологии растений	62	35	–	62	37	32	27	–	–
биохимии и биотехнологии	51	45	–	66	43	39	33	49	–
биомониторинга	61	39	–	–	46	54	33	–	59
экоаналитическая	–	47	–	–	40	–	–	41	–
По Институту	62	42	75	60	50	39	31	40	34

Примечание. Прочерк – данная категория отсутствует.

В Институте стабильно работают аспирантура и диссертационный совет. Ежегодно мы обучаем до 40 аспирантов и соискателей. Большинство из них за три года успевает подготовить диссертационные работы и успешно защищает их. Достаточно сказать, что только в отчетном году защищено 16 кандидатских диссертаций. Кроме того, у нас появился еще один доктор наук (Ф.М. Хабибуллина). Это еще более укрепило кадровый состав Института. Однако в некоторых подразделениях, например в отделе Ботанический сад, ситуация с подготовкой кадров высшей квалификации обстоит не столь благополучно. Во многих случаях причиной задержки повышения квалификации кадров является отсутствие публикаций в журналах из списка ВАК. Надо признать, что недостаточно эффективно работает докторантура. Лишь пять из 13 человек, прошедших курс обучения в течение последних десяти лет, защитили диссертации. Важная роль в повышении квалификации научных работников, несомненно, принадлежит диссертационному совету при нашем Институте. В 2009 г. состоялось 30 заседаний совета, проведено 19 защит кандидатских и одной докторской диссертаций (по решению ВАК срок полномочий диссертационного совета был продлен до 30 апреля 2010 г.).

Многие наши доктора наук активно работают с молодыми специалистами. Большой вклад в подготовку научных кадров вносят И.Б. Арчегова, К.С. Бобкова, В.В. Володин, Т.К. Головкин, С.В. Дегтева, М.М. Долгин, И.В. Забоева, В.Г. Зайнуллин. Можно считать, что ими сформированы научные школы. Однако, к сожалению, их участие в конкурсе на получение грантов для поддержки ведущих научных школ в отчетном году было недостаточно активным (подано всего две заявки). Необходимо усилить работу в этом направлении всем научным подразделениям Института.

Самым лимитирующим фактором в фундаментальных исследованиях выступает финансирование. Напомню, что одной из целей реформы РАН было повышение заработной платы работников научных учреждений. При этом коренным образом в последние два-три года изменились принципы финансирования научных исследований. Необходимо учи-

тывать и то, что окончание пилотного проекта реформирования РАН (2009 г.) совпало с мировым финансовым кризисом. Несмотря на кризис, общий объем финансирования Института в 2009 г. возрос по сравнению с предыдущим годом на 6.4 % (рис. 2). При этом если базовое бюджетное финансирование увеличилось на 19.7 %, то финансирование по федеральным и региональным целевым программам, грантам РФФИ и хоздоговорам, напротив, уменьшилось на 33 %. Довольно резкое снижение финансирования, практически в два раза, произошло по региональным программам, а также по договорам с предприятиями. Таким образом, экономический кризис напрямую коснулся и науки.

Структура расходов из бюджетных и внебюджетных источников в течение двух последних лет также несколько изменилась (рис. 3). Если доля внебюджетных источников в общем финансировании уменьшилась с 20.3 до 17.3 %, то на оплату труда, начисления на зарплату и прочие выплаты из бюджета было израсходовано более 80 %, а из внебюджетных средств на эти цели было направлено всего 36.3 % (в 2008 г. – 48.3 %). За счет такого перераспределения в 2009 г. значительно больше внебюд-

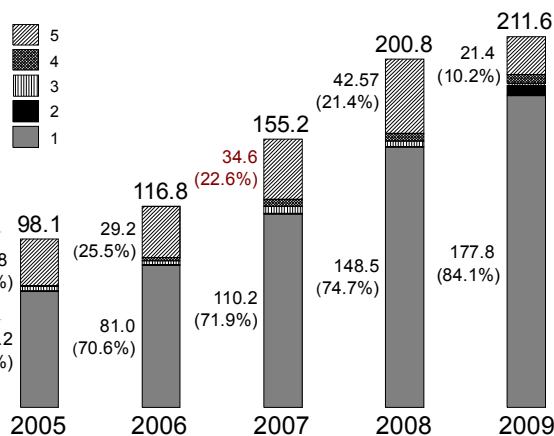


Рис. 2. Изменение финансирования научно-исследовательских работ, включая базовый бюджет (1), федеральные (2) и региональные (3) программы, гранты РФФИ (4) и хоздоговоры (5). Цифры слева – основные (внизу) и дополнительные (вверху) средства (млн руб.), в скобках указана их доля в общем финансировании.

жетных средств было направлено на увеличение стоимости основных средств – 18.7 млн руб. и увеличение стоимости материальных запасов – 8.2 млн руб. В то же время из бюджета по этим статьям было израсходовано примерно в два раза меньше. Аналогичная картина, за исключением оплаты коммунальных услуг, и по всем остальным кодам экономической классификации. Очевидно, что выполнение на должном уровне даже плановых фундаментальных исследований было бы невозможно без привлечения на эти цели внебюджетных средств. В складывающейся ситуации в 2010 г. по-прежнему необходимо иметь в общем финансировании, по крайней мере, 15-20 % внебюджетных средств. Однако это будет сделать крайне трудно. В этой связи нам необходимо больше внимания уделить участию Института не только в академических, но и федеральных целевых программах министерств и ведомств, в которых наше участие, к сожалению, остается традиционно минимальным.

Интересно подвести итоги в плане изменения среднемесячной заработной платы сотрудников (рис. 4). По всем категориям сотрудников она в 2009 г. по сравнению с предыдущим годом за счет всех источников финансирования возросла в среднем на 9 % и составила 38 739 руб. При этом среднемесячная заработная плата научного персонала увеличилась с 48 937 до 52 004 руб., соответственно у руководителей научных подразделений – 85 118 и 94 116 руб., у старших научных, научных и младших научных сотрудников со степенью – 40 374 и 43 821 руб. В то же время она снизилась у главных и ведущих научных сотрудников (75 993 и 70 849 руб.) и научных сотрудников без степени (35 936 и 33 051 руб.), что объясняется более низкими рейтинговыми оценками их труда, а попросту – говоря отсутствием статей в рецензируемых журналах. К сожалению, в этом списке много докторов наук.

Должен отметить, что в 2009 г. самое существенное повышение заработной платы соответственно на 17 и 36 % произошло у научно-технического персонала (с 22 696 до 26 681 руб.) и рабочих (с 8 934 до 12 181 руб.). Столь существенное относительное повышение в ушедшем году заработной платы у производственного персонала в сравнении с научным было связано с нормативно закрепленными особенностями госбюджетного

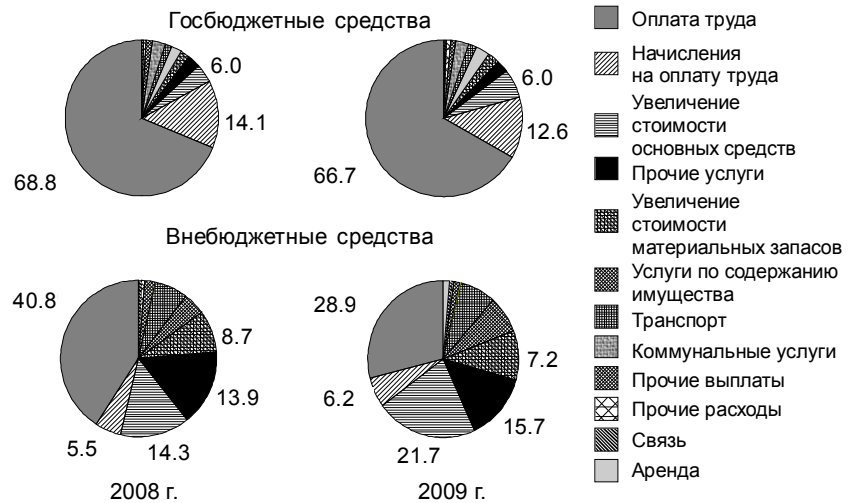


Рис. 3. Структура расходов госбюджетных (А) и внебюджетных (Б) средств, %.

распределения фонда заработной платы. Несмотря на то, что пилотный проект в части повышения заработной платы был в основном направлен на научный персонал, сегодня можно констатировать, что заработная плата всех категорий сотрудников нашего Института с 2005 по 2009 г. увеличилась в 3.5-4.0 раза, а рабочих – около трех раз. В настоящее время, согласно совместному постановлению администратии и профкома, ведется подготовка нового коллективного договора, в рамках которого должны быть приняты и новые положения, регламентирующие выплату стимулирующих надбавок всем категориям сотрудников с учетом результативности их работы.

Среднемесячная заработная плата в 12 научных подразделениях различна и по абсолютным суммам, и по структуре источников. Самая высокая средне-

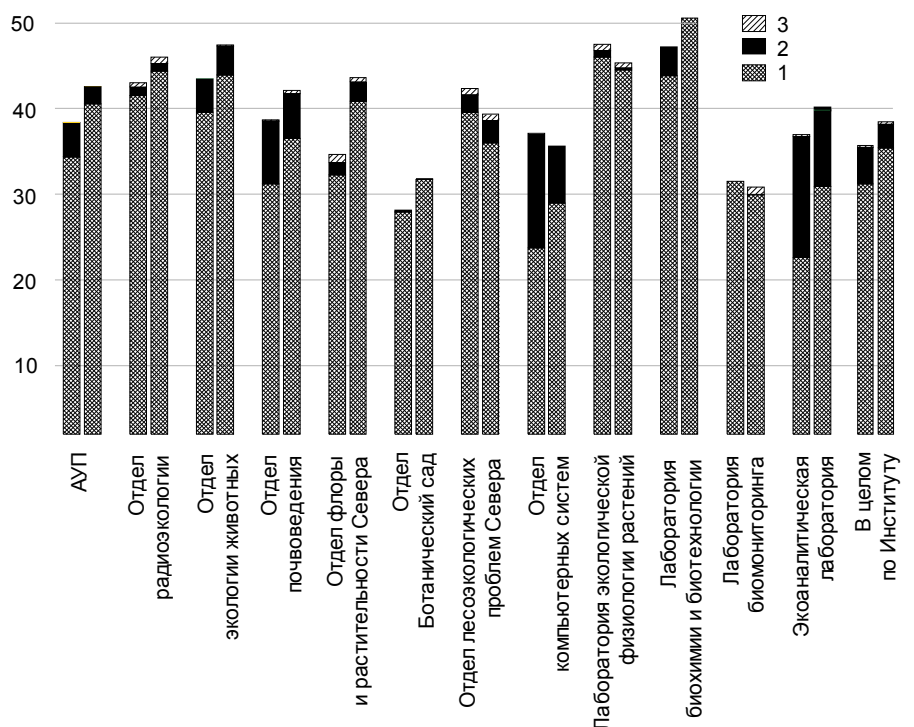


Рис. 4. Среднемесячная заработная плата (тыс. руб.) в 2008 (слева) и 2009 г. (справа), включая бюджетные (1) и хоздоговорные (2) средства, гранты (3).

месячная заработная плата в лаборатории биохимии и биотехнологии (51 179 руб.), и формируется она в этом подразделении только за счет базового бюджетного финансирования и средств академических программ. В лидерах по этому показателю находятся отдел экологии животных (47 924 руб.), отдел радиэкологии (46 415 руб.) и лаборатория экологической физиологии растений (45 686 руб.). Самые низкие показатели, как и в 2008 г., в отделе Ботанический сад (31 426 руб.) и Кировской лаборатории биомониторинга (30 414 руб.), где районный коэффициент составляет 1.2.

Столь большая разница в среднемесячной заработной плате между подразделениями Института объясняется не только разной квалификацией кадров и рейтинговой оценкой их труда, но и участием или неучастием сотрудников этих подразделений в выполнении хозяйственных, международных и целевых программ, а также грантов. В некоторых подразделениях по-прежнему большую роль играют внебюджетные источники. Это, прежде всего, касается экоаналитической лаборатории (9 762 руб., в 2008 г. – 14 000 руб.), отдела компьютерных систем, технологий и моделирования (6 982 руб.) и отдела почвоведения (5 556 руб.). В целом по Институту вклад этого источника финансирования в среднемесячную заработную плату составляет 2 925 руб. в месяц. Должен вновь констатировать, что по-прежнему практически не участвуют в выполнении хозяйственных работ отдел Ботанический сад, лаборатории биохимии и биотехнологии и экологической физиологии растений. Вклад грантов РФФИ в заработную плату в целом по Институту менее 1 %. Еще большие различия в величине среднемесячной заработной платы наблюдаются и в каждом отдельно взятом научном подразделении. В данном случае это связано именно с эффективностью научной деятельности отдельно взятых сотрудников.

Безусловно, выполнение исследований на высоком уровне в современных условиях возможно только при наличии хорошей материально-технической базы, уникального оборудования нового поколения. В научных учреждениях Уральского отделения все еще значительна доля устаревшего научного оборудования. Для сравнения, в Институте биологии в настоящее время оборудование мирового класса, которым располагает Институт, составляет 78 единиц общей стоимостью около 65 млн руб. В 2009 г. Институт из разных источников финансирования (средства УрО РАН, предназначенные для приобретения импортного оборудования, гранты РФФИ по развитию МТБ и экстренной поддержке МТБ, бюджетные средства, а также средства от различных грантов и хозяйственной деятельности) закупил дорогостоящее оборудование на сумму около 25 млн руб.

В 2009 г. новые аттестаты аккредитации были получены лабораторией миграции радионуклидов и радиохимии и экоаналитической лабораторией. На базе последней вот уже в течение девяти лет успешно работает Центр коллективного пользования (ЦПК) сложным хроматографическим оборудованием «Хроматография» под руководством к.х.н. Б.М. Кондратенка. Однако уже сегодня возникает острая необходимость создания в Институте еще не-

скольких ЦПК, таких как «Молекулярная биология» и «Микроскопия». Предполагается также приобретение оборудования и программного обеспечения для дистанционного сбора данных о свойствах биологических объектов и автоматизированной обработки изображений с последующей организацией еще одного ЦПК.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что кадровый состав и наша материально-техническая база позволяют Институту решать основную задачу фундаментальных исследований, которая стоит перед любым научным коллективом – получение новых знаний и внедрение инновационных разработок. Всего в Институте в 2009 г. выполнялось 195 научных тем: за счет средств источников бюджетного финансирования – 33 темы (НИР, программы президиума РАН и отделения биологических наук РАН, междисциплинарные проекты, а также совместные с ДВО и СО РАН проекты, гранты для поездок аспирантов и молодых ученых); за счет средств внебюджетного финансирования – 162 темы (гранты РФФИ, региональные программы, хозяйственные, международные программы и проекты, федеральные целевые программы).

Важнейшие научные результаты были получены при выполнении девяти бюджетных тем. Хочу особо отметить, что в ушедшем году нами впервые были выиграны конкурсы на проведение исследований и получены дополнительные бюджетные средства для выполнения 16 проектов по программам РАН, отделений РАН и УрО РАН. Среди них есть и комплексные проекты в области изучения экологии организмов и сообществ, биологического разнообразия, радиобиологии и биотехнологии, столь необходимые нам для успешного выполнения научных работ на новом уровне. Мы отчетливо понимаем, что сегодня, как никогда, нужна консолидация усилий специалистов разных профилей и активность исследователей всех поколений.

В отделе почвоведения разработаны теоретические положения распределения полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в системе почва–растения. Установлено, что биоаккумуляция ПАУ в растениях и почвах происходит как за счет их образования в результате почвообразования, так и аэротехногенеза. Из техногенных ПАУ вклад в систему почва–растения вносят главным образом полиарены с 3,4-ядерной структурой. Основными детерминантами токсикологической активности в депонирующих средах являются 5,6-ядерные полиарены. По итогам работы защищена кандидатская диссертация. Сотрудниками этого же отдела издан «Атлас почв Республики Коми», подготовлена серия крупномасштабных векторных карт на ключевые участки, характеризующие ландшафты с различным характером распространения многолетне-мерзлых пород европейского Северо-Востока. Карты будут использованы для моделирования и прогноза возможного изменения компонентов наземных экосистем северных широт в условиях меняющегося климата. Кроме того, в отделе почвоведения обобщены результаты многолетнего изучения комплексов микроскопических грибов целинных и антропогенно нарушенных почв на северо-востоке европейской части России. На основе аборигенных

штаммов углеводородокисляющих микромицетов созданы биосорбенты, обладающие высокой нефте-деструктивной способностью в почве и водной среде. По итогам работы защищена докторская диссертация.

В отделе лесобиологических проблем Севера был проведен дендрохронологический анализ роста ели, который показал, что в подзоне крайнесеверной тайги рост ели продолжается 300 и более лет, при этом не обнаружена фаза стационарного состояния. Интенсивный прирост древесины отмечается в различных типах ельников в разные возрастные периоды. Связь динамики роста по объему с возрастом по типам леса сильно варьирует. По итогам работы защищена кандидатская диссертация.

Сотрудники лаборатории экологической физиологии растений установили закономерности влияния температуры на энергетический баланс побегов представителей рода брусника на начальном этапе внепочечного роста. Максимальная эффективность запаса энергии в развернувшихся почках брусники и черники при низких положительных температурах свидетельствует о высокой степени соответствия метаболизма данных видов условиям климатической зоны. По итогам работы защищена кандидатская диссертация.

Специалистами отдела флоры и растительности Севера составлена классификация лесных сообществ верхнего и среднего течения р. Илыч (Печоро-Илычский заповедник), выявлен и проанализирован видовой состав сосудистых растений основных лесных формаций. По итогам работы защищена кандидатская диссертация. Выполнена флористическая классификация растительных сообществ водоемов бассейна Вычегды, показана специфичность структуры растительного покрова. Вышла из печати монография «Диатомовые водоросли в озерах востока Большеземельской тундры», в которой приведены результаты многолетних исследований на территориях Республики Коми и Ненецкого автономного округа. Показано высокое разнообразие этой группы растений на европейском Северо-Востоке. Сведения о разнообразии этой группы водорослей в естественных условиях целесообразно использовать в мониторинге водоемов тундры.

В отделе Ботанический сад сотрудниками обобщены сведения о коллекционном фонде редких видов растений. Издана монография «Редкие виды растений в культуре на европейском Севере». Разработаны оптимальные способы их выращивания, размножения и сохранения. Выявлены редкие виды, рекомендуемые для культивирования.

Благодаря сплоченной работе сотрудников отделов флоры и растительности Севера и экологии животных вышло в свет второе издание Красной книги Республики Коми, в котором обобщены все имеющиеся к настоящему моменту сведения о распространении, численности, лимитирующих факторах и угрозах, принятых и необходимых мерах охраны редких видов растений, животных и грибов.

Специалистами отдела экологии животных опубликован 10-й том «Фауны европейского северо-востока России», в котором представлен анализ структуры фауны стрекоз, содержатся сведения о распространении, фенологии и численности стрекоз,

охарактеризованы особенности их ландшафтно-зонального распределения. Впервые для науки описан новый вид беспозвоночных животных – коллембол *Folsomia kuznetsovae*, распространенный в лесной зоне европейской части России, Украины и Скандинавии. Вид предпочитает влажные и олиготрофные местообитания. Обобщены результаты многолетних наблюдений изменения структуры ихтиофауны европейского северо-востока России. На фоне кратного снижения ресурсного потенциала лососеобразных видов рыб р. Печора выявлена натурализация новых видов в составе рыбного населения – горбуши, сибирского осетра и стерляди, достигшей промысловой численности. Показано, что формирование ихтиофауны бассейна р. Северная Двина происходит под влиянием ареальной экспансии волжских видов (судак, голавль, жерех и стерлядь), получивших дополнительные преимущества перед аборигенными видами в условиях современных средовых изменений.

Сотрудники отдела радиоэкологии установили, что облучение линий дрозофилы, мутантных по генам, контролирующим устойчивость организмов к действию экстремальных факторов окружающей среды, в дозах, меньших летальной дозы на четыре порядка, приводит к увеличению частоты дуплетных разрывов ДНК. Эти результаты свидетельствуют о генетической эффективности облучения в малых дозах и могут быть использованы в развитии гипотезы об индуцированной нестабильности генома. Вышла из печати монография «Старение и гены», где предложена функциональная классификация генов, регулирующих продолжительность жизни организма: гены-регуляторы, гены-медиаторы (переключающие под действием «регуляторов» программы стрессоустойчивости в ответ на сигналы из окружающей среды) и контролируемые «медиаторами» гены-«эффекторы»; показано, что «эффекторные гены» действуют аддитивно, их сверхэкспрессия увеличивает продолжительность жизни организма.

В лаборатории биохимии и биотехнологии разработан новый биосорбент, способный разлагать нефть в анаэробных условиях придонной части водоема. Показана возможность его использования для очистки почв. Разработаны нормативы ПДК и ПДВ для микроорганизмов, используемых в составе биопрепарата.

Подводя итог краткому обзору важнейших результатов научных изысканий, полученных специалистами Института биологии в 2009 г., отмечу, что в абсолютном большинстве научных подразделений по-прежнему прослеживается склонность к сохранению традиционных направлений, форм и методов исследований. Это проблема, по-видимому, всех научных учреждений УрО РАН. Однако тревожит то, что если для отделения в целом наличие научных результатов мирового уровня – сильная сторона, то для нашего коллектива это пока спрavedливо не в полной мере.

Общий объем научных публикаций сотрудников составил 785.3 п.л. (рис. 5). Объем научной печатной продукции на одного научного сотрудника – 5.1 п.л. Отрадно отметить, что как и в 2008 г., отмечен рост количества публикаций в рецензируе-

мых журналах по сравнению с предыдущими годами. И немаловажную роль в этом, как мы считаем, сыграло вновь принятое Положение о бюджетных выплатах стимулирующего характера научным работникам и руководителям. Решение ученого совета о делении количественных показателей результативности научной деятельности на основные (статьи в рецензируемых журналах, монографии, патенты, защиты диссертаций, руководство дипломниками и аспирантами) и дополнительные (участие в конференциях), а также перераспределение финансов таким образом, чтобы 80 % денежных средств направлялось на оплату стимулирующих надбавок за основные показатели, привели в итоге к еще более активной публикации результатов исследований в рецензируемых журналах и монографиях (рис. 5).

К сожалению, мы еще не достигли удовлетворительного показателя по количеству статей (сейчас он равен 0.98) в рецензируемых журналах на одного научного сотрудника. И, конечно же, нам нельзя забывать о том, что, во-первых, вклад отдельных подразделений и отдельных научных сотрудников в эти показатели весьма разновелик, а треть научных сотрудников, среди которых, к сожалению, есть доктора и кандидаты наук, ничего не внесла в «общую копилку». Мы этот вопрос неоднократно обсуждали, но положение меняется очень медленно, и в этом направлении нам всем необходимо вести постоянную работу. Во-вторых, более половины научных подразделений вообще не имели и не имеют публикаций в международных изданиях и, похоже, свыклись с этим, не делая каких-либо решительных шагов для изменения положения. В-третьих, для такого большого Института, как наш, доля работ теоретического и методологического плана в общем количестве статей должна обязательно возрастать. В-четвертых, в 2009 г. в списке наших публикаций очень мало учебников и методических пособий. В-пятых, имея все технические возможности, мы все никак не можем решиться на издание научного электронного журнала. Кроме того, нашей слабой стороной, как и других научных учреждений УрО РАН, является недостаточный уровень цитируемости наших работ. Надеюсь, каждый научный сотрудник отчетливо понимает, что научные публикации – главный результат его труда и будет стремиться к повышению их качественного уровня. Ведь содержание научных подразделений, которые годами не дают научной продукции, сегодня является непозволительной роскошью, в том числе и для нашего Института.

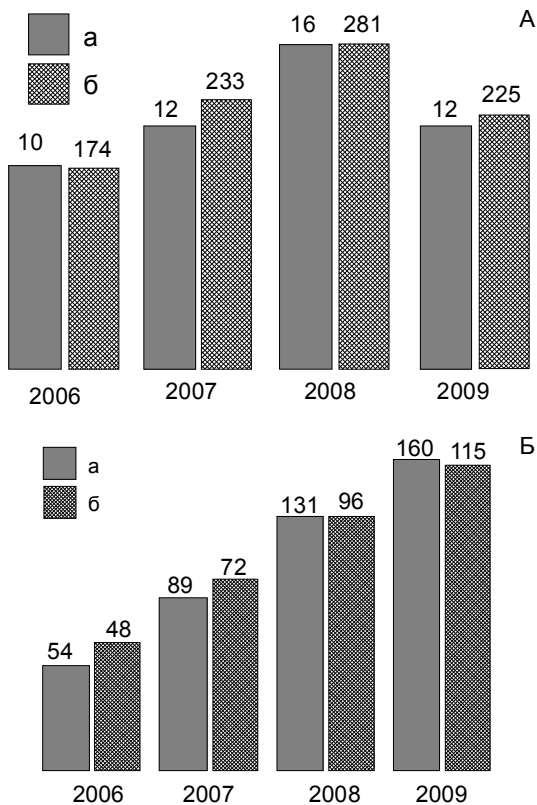


Рис. 5. Количество (а) и объем (п.л.; б) монографий (А) и статей в рецензируемых журналах (Б), опубликованных сотрудниками Института биологии с 2006 по 2009 г.

Активность патентно-лицензионной деятельности, что отрадно отметить, в последние годы возросла. По этому направлению работы мы сегодня опережаем другие институты УрО РАН. За истекший год получено 11 патентов Российской Федерации, а всего по состоянию на декабрь 2009 г. Институт поддерживает в силе 33 патента. В 2009 г. оформлено и подано восемь заявок на выдачу охранных документов, заключено пять договоров о передаче программного продукта на программный модуль «GRAPHS». Проведена инвентаризация объектов интеллектуальной собственности с целью учета прав на результаты интеллектуальной деятельности. На бухгалтерский учет поставлено восемь объектов интеллектуальной собственности (патентов) в качестве нематериальных активов по затратной стоимости.

Участие Института биологии в международных научных проектах выгодно отличается от других научных учреждений УрО РАН своей стабильно высокой активностью. Сотрудники выполняли исследования в рамках 14 международных соглашений, научных проектов и грантов. В Институте побывали 29 иностранных ученых и специалистов из 14 стран. Наши сотрудники участвовали с пленарными и стендовыми докладами в международных мероприятиях, проводившихся в 20 странах мира. Из года в год крепнет наше сотрудничество с национальными академиями наук (Польша, Финляндия, Норвегия, Украина и Белоруссия) и высшими учебными заведениями зарубежных стран (Ереванский, Вильнюсский и Тартуский университеты).

Высокий уровень интеграции с высшими учебными заведениями нашей страны рассматривается как явное преимущество научных учреждений УрО РАН. Есть важные достижения в этой сфере и у Института биологии. Так, взаимодействие с отраслевой и вузовской наукой включает сотрудничество с 26 академическими, образовательными и государственными учреждениями на основании соглашений и договоров. Это открывает нам новые возможности в развитии фундаментальных и прикладных исследований.

В 2009 г. в рамках договора с Сыктывкарским государственным университетом на базе Института была создана кафедра «Экология», входящая в состав химико-биологического факультета. Ее цель – подготовка специалистов по согласованным и дополнительным учебным программам для Института, являющегося стратегическим партнером университета. Помимо созданной базовой кафедры с 2007 г.

успешно работает также совместная научная лаборатория экологической химии, основное направление исследований которой – химия окружающей среды. Институт входит в состав учебно-методического центра «Физико-химическая биология», функционирующего с 1999 г. и объединяющего два вуза (Сыктывкарский государственный университет и Сыктывкарский лесной институт) и три Института Коми НЦ УрО РАН (физиологии, химии и биологии). Преподавательскую деятельность в девяти учебных заведениях Республики Коми и Кировской области вели 39 сотрудников. Среди них – четверо заведующих кафедрами, 15 докторов и 23 кандидата наук, шесть профессоров, 19 старших научных сотрудников и доцентов. Сотрудники Института прочитали и провели 59 курсов лекций и практикумов для студентов и преподавателей. На базе Института биологии и Вятского гуманитарного государственного университета наши сотрудники организовали и провели две молодежные научные конференции для молодых ученых, аспирантов и студентов.

В Институте постоянно ведется активная работа со школьниками и студентами с целью выявления талантливой молодежи для вовлечения их в научно-исследовательскую деятельность. В 2009 г. ученый совет Института присудил три стипендии для студентов старших курсов Сыктывкарского государственного университета и Сыктывкарского лесного института, выполняющих курсовые работы на базе Института и проявивших способности к научной работе. Для школьников и преподавателей Республики Коми научные сотрудники Института организовали и провели Вавиловские чтения и Десятую школьную конференцию по экологии; летний экологический лагерь в рамках проекта ПРООН «Организация детского экологического мониторинга на объектах системы ООПТ»; летнюю школьную практику для освоения методов ведения мониторинга на урбанизированных территориях.

В 2009 г. Институт (или с его участием) организовал и провел следующие научные конференции и совещания:

- международная конференция «Управление территориями Всемирного наследия в Баренц регионе – с особым акцентом на природные объекты»;
- международная конференция «Биологические эффекты малых доз ионизирующей радиации и радиоактивное загрязнение среды»;
- международный семинар «Разливы нефти – управление рисками и поддержка принятия решений»;
- Всероссийская научная конференция с международным участием «Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере»;
- Всероссийская конференция-семинар «Гетерогенность биологических систем и вариабельность их реакций на действие факторов окружающей среды»;
- II Всероссийская научно-практическая конференция «Водоросли: проблемы таксономии, экологии и биогеографии, использование в мониторинге»;
- XVI Всероссийская молодежная научная конференция «Актуальные проблемы биологии и экологии»;

– VII Всероссийская научная конференция «Освоение Севера и проблемы природовосстановления».

Сами сотрудники представили 31 пленарный, 231 устный и 45 стендовых докладов на 101 научной конференции, проходившей в 59 городах России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

В 2009 г. был избран и утвержден новый состав ученого совета в количестве 21 человека на срок до 2014 г. Проведено 31 заседание, в том числе три расширенных, при обязательном наличии кворума. На заседаниях ученого совета были заслушаны и обсуждены 18 докладов по актуальным проблемам биологии и восемь диссертационных работ, представляемых к защите на соискание ученой степени кандидата наук.

Для успешного выполнения научных программ в нашем Институте было создано 16 экспедиционных отрядов. Финансирование экспедиционных исследований осуществлялось как за счет бюджетных средств 2 477 974 руб. (56 %), так и за счет хозяйственных работ и грантов 1 880 254 руб. (44 %). В ходе полевых работ собран большой объем научного биологического материала.

Достижения ряда сотрудников Института были отмечены высокими наградами. Лауреатами премии правительства Российской Федерации в 2008 г. в области науки и техники в составе авторского коллектива работы «Разработка и внедрение комплекса биотехнологий и систем восстановления нарушенных и загрязненных углеводородами тундровых и северо-таежных биогеоценозов» стали А.И. Таскаев и М.Ю. Маркарова. Премией научного медицинского общества геронтологов и гериатров Украины им. акад. В.В. Фролькиса отмечен А.А. Москалев за работу «Старение и гены» (2008 г.). Цикл работ «Экдистероидсодержащие растения: ресурсы и биотехнология использования» В.В. Володина, В.А. Мартыненко, С.О. Володиной и И.Ф. Чадина удостоен премии правительства Республики Коми в области научных исследований в 2009 г. В составе коллектива авторов Т.Я. Ашихмина и А.И. Видякин удостоены премии Кировской области в 2009 г. в области экологии и охраны природы за публикацию монографии «Леса Кировской области». Серебряная медаль им. В.И. Вернадского за высокие научные достижения и большой вклад в развитие России вручена А.И. Таскаеву. Благодарность Отделения биологических наук РАН получил М.В. Шапошников. Почетное звание «Заслуженный работник Российской Федерации» присвоено профессору М.М. Долгину. Нагрудный знак Министерства природных ресурсов Российской Федерации «Отличник охраны природы» вручен С.В. Дегтевой и А.Б. Захарову. Среди победителей конкурса научных проектов президиума УрО РАН для молодых ученых и аспирантов УрО РАН – четыре научных проекта, руководителями которых являются А.А. Колесникова, Т.А. Творожникова, Е.В. Жангуров и И.О. Велегжанинов. Ежемесячную институтскую стипендию им. П.П. Вавилова для аспирантов получают выпускник аспирантуры Ю.А. Дубровский, недавно защитивший диссертацию, и аспирант И.О. Велегжанинов. Стипендию Института для студентов получают две студентки Сыктывкарского государственного университета и студент Сыктывкарского

лесного института. Почетными грамотами РАН и УрО РАН награждены десять сотрудников, Почетной грамотой МО ГО «Сыктывкар» – один сотрудник.

Таким образом, анализ итогов работы Института биологии показывает, что хотя процесс адаптации к новым условиям, постепенно формирующимся в процессе реформирования отечественной науки, идет непросто, сегодня у нашего коллектива, на мой взгляд, есть все необходимое, чтобы не только сохранить лучшие традиции, но и развить их. Нам удалось сохранить лучшие кадры. Многие сделано для обновления приборной базы, улучшения условий труда. Институт располагает значительным парком сложного современного оборудования и вычислительной техники. Это стало возможным благодаря привлечению средств договоров с предприятиями и организациями республики, выполнению государственных контрактов, участию в программах президиума и отделений РАН, грантах РФФИ, международных проектах. Впервые за многие годы объем дополнительных госбюджетных средств, привлеченных для выполнения проектов по линии академических программ (21.4 млн руб.), был сопоставим с объемом финансирования, полученным из внебюджетных источников (18.6 млн руб.). По сравнению с 2006 г. специалисты стали более активно публиковать результаты исследований в рецензируемых журналах, апробировать их на научных мероприятиях в России и за рубежом. Стабильная работа аспирантуры и диссертационного совета – свидетельство того, что молодые специалисты считают престижным начать свой путь в науку на базе Института. Во многом этому способствует сотруд-

ничество с высшими учебными заведениями – Сыктывкарским государственным университетом, Сыктывкарским лесным институтом и Коми государственным педагогическим институтом, которое крепнет год от года. Многие сотрудники Института биологии преподают в вузах столицы республики, студенты проходят производственную практику в нашем учреждении. В 2009 г. кафедра экологии химико-биологического факультета Сыктывкарского государственного университета стала базовой для Института. Более активно развивалось сотрудничество со специалистами научных учреждений и учебных заведений Архангельска, Владивостока, Екатеринбурга, Мурманска и Апатит, Москвы, Новосибирска, Петрозаводска и Санкт-Петербурга.

Сегодня правительство России ждет от ученых страны, а значит и от нас, фундаментальных результатов мирового уровня. Определены приоритетные направления фундаментальных научных исследований РАН, основные пути стратегии развития Уральского отделения РАН, Коми научного центра в среднесрочной перспективе. Для стабильного развития страны сегодня особенно актуальны и важны научные разработки прикладного характера. Институты РАН должны быть связаны с реальным сектором экономики, достигнуть значимого уровня коммерциализации полученных результатов. Все это требует от сотрудников Института биологии напряженной творческой работы, координации усилий специалистов различных подразделений. В последние годы коллектив доказал, что у него есть все возможности для стабильного развития и достижения значимых результатов.

НАУЧНАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ РАБОТ

к.б.н. Т. Шубина, ученый секретарь

Для проведения полевых работ в 2009 г. было организовано 16 экспедиционных отрядов. Финансирование экспедиционных исследований осуществлялось как за счет бюджетных средств 2 477 974 руб. (56 %), так и за счет хоздоговорных работ и грантов 1 880 254 руб. (44 %). В процессе полевых работ собран большой первичный научный материал, необходимый для проведения биологических исследований. Все материалы, поступившие на хранение в музейный фотоархив, представлены на электронных носителях общим объемом более 17.6 Гб.

Коллекции научного гербария Института биологии (СЫКО) в 2009 г. пополнились 2131 гербарным листом сосудистых растений, образцами мхов, 1610 образцами лишайников, 1040 образцами афиллофороидных и агарикоидных грибов, 220 альгологических пробами (Таежный флористический отряд, нач. отряда Д.А. Косолапов; Тундровый экологический отряд, нач.

отряда М.Д. Сивков; Комплексный Приполярно-Уральский отряд, нач. отряда Л.Н.Рыбин; Геоботанический отряд, нач. отряда Б.Ю. Тетерюк; Международный отряд «Печора», нач. отряда Л.Г. Хохлова). Для пополнения коллекции ботанического сада привезено 370 образцов сосудистых растений (Интродукционный отряд, нач. отряда М.Л. Рябинина).

В орнитологический фонд музея сдан первичный материал: шесть экземпляров гусеобразных птиц пяти видов, семь экземпляров ржанкообразных птиц шести видов, два экземпляра дятлообразных, экземпляр совы, три экземпляра курообразных, 31 шкурка воробьинообразных птиц (в сухом и заспиртованном виде). Кроме того, в фонды музея поступили 205 черепов мелких грызунов, два – лисицы, пять – куницы, один – норки, одна тушка обыкновенной лисицы, по две – белки, бурундука, ласки и водяной полевки. Собрано 540 экземпляров же-

сткокрылых, 953 – чешуекрылых, 260 – полужесткокрылых, 198 – стрекоз, 535 – перепончатокрылых, 73 – двукрылых, 65 – равнокрылых, 113 спиртовых образцов насекомых на преимагинальных стадиях развития, 50 личинок листоедов. Оформлено 17 чешуйных книжек для 1643 экз. рыб. По окончании научной обработки чешуйные книжки и материалы о беспозвоночных животных будут сданы в научный музей на хранение (Зоологический отряд, нач. отряда Е.А. Порошин; международный отряд «Печора», нач. отряда Л.Г. Хохлова; Энтомологический отряд, нач. отряда С.В. Пестов; Тундровый зоологический, нач. отряда Г.Л. Накул; Печорский ихтиологический отряд, нач. отряда М.И. Черезова).

Северный радиозоологический отряд (нач. отр. И.И. Шуктомова). Отряд работал в Вуктыльском районе, МО ГО «Ухта», пос. Водный и Кировской обл. Впервые проведен радиозоологический мониторинг на террито-

рии Соплесского месторождения битуминозных песчаников, характеризующихся дисперсным, равномерно рассеянным распределением урана. Получены новые данные о миграционной способности, концентрировании и накоплении урана гидробионтами, поступающего на дневную поверхность в растворенном состоянии (фото 1).

На территории хранилища радиоактивных отходов (РАО) пос. Водный выявлены и оконтурированы участки с радиоактивными загрязнениями различного генеза, определена глубина залегания, мощность, удельная активность и радионуклидный состав радиоактивного слоя, изучена миграция радионуклидов с поверхностными и грунтовыми водами. Впервые изучена радиационно-гигиеническая обстановка на участках с радиоактивным загрязнением различного генеза. Проведен ретроспективный анализ и прогноз развития радиационно-гигиенической и радиоэкологической обстановки, дана оценка безопасности не оборудованного хранилища РАО бывшего радиового производства. Изучены основные характеристики биотопов, образовавшихся на участках с радиоактивными загрязнениями различного типа. Впервые определены удельные активности дозообразующих радионуклидов в грунтовых водах на территориях, прилегающих к хвостохранилищу РАО, выполнены замеры уровней подземных и поверхностных вод.

Проведен анализ половозрастной структуры и динамики численности популяции полевок-экономок, обитающих на участках с радиоактивным загрязнением, собран первичный материал, который позволит выявить особенности патологических и компенсаторных реакций организма животных, испытывающих хроническую радиационную нагрузку.

Международный отряд «Печора» (нач. отр. Л.Г. Хохлова). Сотрудники выезжали в Воркутинский, Усть-Цилемский, Ижемский, Печорский и Вуктыльский районы Республики Коми. Исследования в рамках мероприятий третьего года работ по реализации международного проекта ЕС «Оценка баланса углерода в Северной России: прошлое, настоящее и будущее» прошли в полном соответствии с программой работ. Совместно с коллегами из Великобритании продолжено обследование донных отложений оз. Леть-ты (фото 2).

Исследования комплексного заказника «Океан» были направлены на

изучение видового состава, разнообразия, численности и территориального распределения населения наземных позвоночных животных, орнитофауны, почвенных и наземных беспозвоночных.

Впервые предпринято изучение ихтиофауны, разнообразия рыбного населения и популяционной структуры рыб целого ряда водоемов бассейнов притоков низовьев Печоры, рек Тобыш, Еrsa и Созьва, Приполярного (Большое и Базовое озера из бассейна р. Войвож-Сыня, четыре безымянных озера бассейнов рек Седью и Торговая) и Полярного (безымянные озера бассейнов рек Средняя Лахорта и Нияю, озера Хойлаты, Щучье и Естото) Урала. Результаты исследований отчетного года свидетельствуют о наличии множественности местобитаний предполагаемых послеледниковых изолятов в большинстве водосборов Приполярного и Полярного Урала (локальная группировка пеляди отмечена в оз. Естото, бассейн р. Нияю), разнонаправленности путей проникновения в водоемы западных склонов Урала сибирской фауны (в дополнение к находкам прежних лет сибирский хариус и его гибриды обнаружены в ранее не обследованных водоемах бассейнов притоков низовьев р. Лемва, рек Средняя Лахорта и Большая Хойла), а также об очаговости послеледникового распространения равнинных бореальных видов (плотва в горных озерах бассейнов рек Седью и Торговая).

В отчетном году в составе ихтиофауны двух из пяти горных озер бассейна р. Торговая (приток р. Щугор), безымянном озере в истоках р. Средняя Лахорта и оз. Хойлаты выявлено наличие сибирского и европейского хариуса и/или их фертильных гибридов. Кроме того, была проведена инвентаризация фауны наземных позвоночных этой ранее не исследованной территории. Результаты показали, что общая численность мелких млекопитающих довольно низкая, что, скорее всего, объясняется расположением мест отлова в окружении болотных экосистем, наименее благоприятных для мелких млекопитающих. Несмотря на низкую численность объектов исследования, полученные материалы имеют важное научное значение из-за труднодоступности мест проведения работ. Собранные образцы тканей животных позволят в будущем проводить изучение генетических различий популяций (ДНК-анализ).

Впервые проведена инвентаризация фауны чешуекрылых и стрекоз болотного заказника «Океан» и среднего течения р. Тобыш. Изучена таксономическая и ландшафтно-зональная структура лепидоптеро- и одонатофауны, исследована структура населения дневных чешуекрылых в природных сообществах, собраны репрезентативные выборки для исследования фенотипической изменчивости видов. На территории болотного заказника найдены два вида растений из Красной книги Республики Коми (1998) – пальчатокоренник Траунштейнера (*Dactylorhiza traunsteineri*) и пальчатокоренник Фукса (*D. Fuchsii*), а на водосборе р. Тобыш дополнительно к указанным видам обнаружен пион уклоняющийся, или марьин корень (*Paonia anomala*).

В результате изучения эколого-ценотического распределения лишайников в окрестностях оз. Волочанское выявлены три вида, включенных в Красную книгу Республики Коми: *Leptogium rivulare* (статус охраны 1), *Ramalina roesleri* (3), *Bryoria fremontii* (3). Последний вид занесен и в Красную книгу России.

Комплексный Приполярно-Уральский отряд (нач. отр. Л.Н. Ры-



бин). Сотрудники работали в Интинском р-не в бассейне р. Кожым на Приполярном Урале. Впервые с позиций системного подхода изучено ценотическое, видовое и популяционное разнообразие наземных и водных экосистем бассейна р. Кожым. Выполнена классификация растительности, выявлены основные закономерности ее динамики в условиях антропогенного пресса. Выделено девять типов и 15 подтипов почв, формирующихся в различных ландшафтных и литолого-геоморфологических условиях преимущественно на элюво-делювии коренных (метаморфические сланцы, кварциты) и осадочных пород (алевролиты, песчаники) каменноугольного и девонского возраста. Исследована флора бассейна р. Кожым. Обнаружен 221 вид сосудистых растений (из них 44 вида занесены в Красную книгу Республики Коми), 40 видов листостебельных мхов и 44 вида печеночников. Найдено 30 видов, ранее не отмеченных в районе исследований. Впервые проведена инвентаризация микобиоты ландшафтов бассейна р. Кожым в верхнем и среднем течении. Выявлено 69 видов и внутривидовых таксонов агарикоидных базидиомицетов и

65 видов афиллофороидных грибов. Обобщены результаты изучения дыхания 45 видов растений, произрастающих на Приполярном Урале в районе верхнего течения р. Кожым. В исследованных водоемах выявлено высокое видовое разнообразие водорослей – 376 видов с внутривидовыми таксонами (фото 3).

Подведены итоги исследования мезофауны почвообитающих насекомых, зарегистрировано 50 видов коллембол. Орнитофауна р. Кожым насчитывает 126 видов птиц. Для 34 видов показано изменение ареалов на западном макросклоне Приполярного Урала, обусловленное их естественной динамикой и изменением климата. Установлено, что териофауна ландшафтов верхнего течения р. Кожым насчитывает 29 видов. Впервые получены репрезентативные данные о распространении и относительной численности вида региональной Красной книги *Ochotona hyperborea*.

Исследованы ресурсные виды растений местной флоры – продуценты важнейших групп биологически активных веществ: *Aconitum septentrionale* (продуцент дитерпеновых алкалоидов), представители семейств Fabaceae (*Hedisarum alpinum*, *H. arcticum*, *Astragalus subpolaris*, *A. frigidus*, *Oxytropis sardida*) и Alliaceae (*Allium schoenoprasum* и *A. strictum*) (продуценты стероидных и тритерпеновых гликозидов). Изучена внутривидовая изменчивость, оценена продуктивность и запасы *Aconitum septentrionale* и *Rhodiola rosea*. Проведено GPS-позиционирование местообитаний аконита. С использованием биоценологических подходов разработан алгоритм оценки плотности ценопопуляций и запасов фитомассы аконита на основе анализа спектральных спутниковых изображений высокого разрешения Landsat. Апробирована методика аэрофотосъемки для определения проективного покрытия аконита северного.

Печорский ихтиологический отряд (нач. отр. М.И. Черезова) проводил экспедиционные работы в Воркутинском, Усть-Цилемском Княжпогостском и Ухтинском районах. Дана оценка перспектив развития пастбищного и садкового рыбоводства на Параськиных озерах. Показано, что развитие аквакультуры здесь связано с высокими экологическими рисками, поэтому рыбоводная деятельность должна проводиться пока на уровне эксперимента (фото 4).

Предварительный анализ материалов, полученных в районе разработки бокситового месторождения, показал, что структура рыбного населения не претерпела изменений. Отмечено увеличение доли сига в уловах и отсутствие ельца, ранее обнаруженного в верхнем течении р. Вымь. Остается «омоложенной» возрастная структура доминирующего вида – европейского хариуса, хотя численность его в 2009 г. выше (что скорее отражает гидрологические особенности года, нежели реальное увеличение его численности). Отсутствуют признаки интоксикации среды, связанной с техногенным загрязнением.

Получены сведения о современном состоянии рыбного населения рек Большой Тoman и Тобыш (притоки р. Цильма). Собраны материалы, характеризующие состав и структуру ихтиофауны.

Исследованы сообщества гидробионтов озерных систем Большеземельской тундры (Харбейские озера). Дана оценка современного состояния летних сообществ зоопланктона, мейобентоса, фитопланктона. В зоопланктоне оз. Большой Харбей впервые обнаружено четыре вида рода *Daphnia*. По предварительным данным, качество воды в оз. Большой Харбей за 10 лет не изменилось. Видов, указывающих на изменение температурного режима озер, не обнаружено. Впервые проведено районирование трофического статуса водоемов северо-восточной части России.

Первый зоологический отряд (нач. отр. Е.А. Порошин). Проведены фаунистические исследования в Воркутинском, Сыктывдинском и Усть-Вымском районах. Описан характер миграции птиц в бассейне р. Сысола. Выявлено, что на характер миграции оказали влияние затяжная весна и теплая осень. Последние стаи мигрирующих птиц отмечены 31 мая. Хорошие погодные условия в сентябре позволили основной массе птиц задержаться на гнездовых территориях. Результаты будут подробно описаны в кандидатской диссертации (фото 5).

Установлено явление совпадения фаз депрессии в межгодовой динамике численности фоновых видов мелких млекопитающих одновременно, в разных физико-географических зонах (подзоны северной лесотундры и южной тундры) и связанное с этим практически полное отсутствие специализированных птиц-миофагов в пределах обследованных территорий. Изученный район перспективен для ком-



плексных мониторинговых исследований антропогенной сукцессии почвенно-растительных и зоологических компонентов биогеоценоза в зональных (плакорных) условиях северной лесотундры, где процесс самовосстановления начался около 50 лет назад.

Впервые для территории озерно-болотной системы Дон-ты достоверно доказано гнездование серой цапли, скопы, камышового лурия, чомги. На пролете отмечены виды, включенные в Красные книги России и Республики Коми, – орлан-белохвост, большой подорлик. Мониторинг популяций позвоночных животных начиная с 1976 г. с интервалом два-три года позволил установить, что к основным факторам, лимитирующим успешность размножения птиц (в том числе серого журавля), относятся паводковая вода и затопление болот; заморозки и образование снежного покрова в период размножения; жаркое засушливое лето; антропогенное влияние (лов рыбы, беспокойство, браконьерство).

Тундровый зоологический отряд (нач. отр. Г.Л. Накул). Сотрудники работали в Усть-Цилемском и Сысольском районах Республики Коми и Ненецком автономном округе (НАО). Были продолжены исследования фауны, структуры населения, распространения и миграции птиц на территории европейского северо-востока России. Проведены детальные наблюдения за весенней миграцией птиц (110 перелетных видов) в Сысольском районе. Выявлены ключевые места остановок птиц в бассейне р. Сысола, определены сроки прилета, интенсивность миграции и получены данные по влиянию погодных и антропогенных факторов на миграцию птиц (фото 6).

Получены сведения о современном состоянии орнитофауны, биотопического распределения и экологии размножения птиц озерной системы Падимейские озера (Большеземельская тундра), проведены учеты численности птиц. Выявлены места гнездования и концентраций уток, гуменника и редких видов птиц (водоплавающие, хищные), внесенных в Красную книгу России. Проведено картирование мест гнездования и скопления птиц.

Изучен видовой состав, структура населения, биотопическая приуроченность птиц в нижнем течении р. Печора. Зарегистрировано около 100 видов, из которых на гнездовании находились 60. Отмечена высокая плотность (31.59 особей/км²) населения сибирских видов (синехвостка) от

Усть-Цильмы до Харьяги. Обнаружено гнездование орлана-белохвоста в бассейнах рек Еrsa и Созьва.

Выявлен видовой состав и структура населения птиц болотных заказников «Океан» и «Ларьковское болото», а также лесного заказника «Харьягинский».

Тундровый экологический отряд (нач. отр. М.Д. Сивков). Сотрудниками проведены полевые исследования в Интинском районе Республики Коми и на территории НАО. Получены данные, характеризующие суточные и сезонные потоки CO₂ и CH₄ естественных и трансформированных сообществ торфяного термокарстового комплекса в бассейне р. Колва в зоне влияния объектов нефтедобычи. Выявлены структурные изменения растительного покрова, на основе ГИС составлены карты растительного покрова с запасом биомассы и ее привязкой к спектральным сигнатурам, а также динамикой сезонных изменений потоков CO₂ и CH₄ в нарушенных и ненарушенных участках торфяного термокарстового плато. Результаты позволяют качественно и количественно оценить масштаб структурных и геодинимических изменений криогенных тундр под действием прямого антропогенного влияния. Сведения послужат основой для прогнозирования возможных изменений баланса парниковых газов в различных зональных вариантах кустарничково-лишайниковых и осоково-пушицево-моховых тундр, формирующихся на многолетнемерзлых торфяниках под влиянием антропогенного фактора в условиях меняющегося климата (фото 7).

Приведены первые сведения о концентрации хлорофилла планктона в горных озерах Приполярного Урала. Выявлена локальная флора сосудистых растений окрестностей оз. Балбанты (Приполярный Урал). Дополнены сведения о видовом составе, структуре, экологических условиях основных типов растительности на изученных территориях. Выполнена географическая привязка изученных сообществ к картографическим материалам и спектрально-зональным крупномасштабным космическим снимкам спутника Landsat.

Энтомологический отряд (нач. отр. С.В. Пестов) работал в Воркутинском, Княжпогостском, Троицко-Печорском, Сыктывдинском, Ухтинском, Усинском, Усть-Вымском районах Республики Коми и НАО. Выявлен видовой состав и определена численность панцирных клещей мерзлотных почв

южной тайги (Воркутинский р-н). Исследована динамика населения орibatид в почвах с нефтяным загрязнением (Усинский р-н) при самовосстановлении и рекультивации. Оценена роль факторов, определяющих численность и состав группировок микроартропод в процессе демутиации, определены численность и структура населения микроартропод на площадках опытной рекультивации с различными вариантами рекультивационных мероприятий (фото 8).

Установлена плотность населения почвенных беспозвоночных, таксономический состав микро- и мезофауны, показатели видового разнообразия орibatид, коллембол, жесткокрылых в сосновых лесах, испытывающих воздействие промышленных выбросов лесопромышленного комплекса. Выявлена сезонная динамика разнообразия и численности герпетобионтных насекомых (жесткокрылых и полужесткокрылых) в экологических рядах еловых, сосновых и березовых лесов средней тайги. Определена активность герпетобия с учетом фенологии и возрастной структуры населения жуужелиц и стафилинид. Выявлены состав и сезонная динамика населения коллембол и стафилинид в градиенте «почва и подстилка – древеси-



сведения о почвообразовании в долинно-увалистой части заказников на четвертичных отложениях. Охарактеризована организация, состав и свойства почв, формирующихся в полугорной грядовой части заказников на элювиально-делювиальных образованиях, в том числе с отдельными выходами карбонатных пород.

Эколого-физиологический отряд (нач. отр. И.Г. Захожий). Научные работы проводились в Троицко-Печорском и Сысольском районах Республики Коми. Определена фотосинтетическая и дыхательная активность 11 видов растений (подорожник средний, чина луговая, астрагал датский, кокушник комарниковый, хвощ болотный, белокопытник гладкий, люцерна хмелевидная, тимьян Талиева, дриада точечная, морощка, пион уклоняющийся). Получены новые данные о функциональном состоянии пигментного комплекса этих видов. Выявлены закономерности CO_2 -газообмена, углеводного и липидного метаболизма, а также уровня перекисного окисления липидов в зависимости от условий обитания. Для ряда видов получены оригинальные данные о функционировании виолаксантинового цикла (фото 12).

Впервые дана эколого-физиологическая характеристика ценопопуляций *Aconitum septentrionale* на южном Тимане (р. Сойва). Выявлена зависимость фотосинтеза растений от важнейших экологических факторов – освещенности и температуры. Установлено, что с увеличением температуры от 10 до 20 °C скорость ассимиляции аконита возрастала в 1.5 раза. Показаны различия в мощности и активности фотосинтетического аппарата растений разных ценопопуляций. Выявлено влияние эколого-ценотических условий на накопление и распределение биомассы в системе целого растения.

Ляльский лесоэкологический отряд (нач. отр. А.И. Патов) проводил научные исследования в Печорском, Княжпогостском, Троицко-Печорском, Сыктывдинском и Корткеросском районах Республики Коми. На территории Ляльского, Зеленоборского и Чернамского стационаров были продолжены исследования структуры древостоев, выявления видового разнообразия растений основных типов лесных фитоценозов средней и северной тайги. Продолжено изучение сезонной и суточной динамики эмиссии CO_2 с поверхности почвы в сфагновых типах леса. С помощью газоанализатора LiCor-

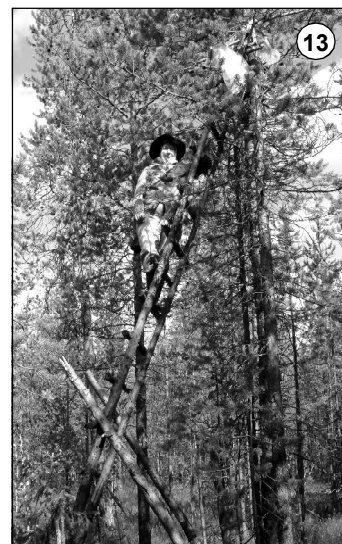
6400 проведена апробация методики камерного метода измерения дыхания растущих корней ели и сосны, выполнены наблюдения за интенсивностью транспирации сосны. Исследованы процессы водной миграции химических элементов в пологе листовенного молодняка. Получены данные, характеризующие влияние коры на температурное поле ствола древесного растения. Оценено влияние экзогенных и эндогенных факторов на продуктивность хвойных фитоценозов (фото 13).

Проведен экологический мониторинг в зоне техногенного действия лесопромышленного производства и фенологические наблюдения в испытательных культурах сосны скрученной, отработана технология выращивания посадочного материала гибридной осины. Заложен архив клонов гибридной осины.

Первый почвенно-экологический отряд (нач. отр. Е.Д. Лодыгин) выезжал в Воркутинский, Усть-Цилемский, Печорский, Троицко-Печорский, Ухтинский и Прилузский районы Республики Коми. Выявлены закономерности биоаккумуляции полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в системе почва–растения. Биоаккумуляция в почве и растениях происходит за счет их образования как в результате педогенеза, так и техногенного привноса. Основной вклад техногенных полициклических ароматических углеводородов в почву и растения вносят полиарены с 3,4-ядерной структурой. Обнаружен эффект селективного образования ПАУ в почвах, дифференцированный относительно доз бенз[а]пирена: при внесении 10-20 нг/г бенз[а]пирена в почву образуются в основном легкие 3,4-ядерные полиарены, представленные преимущественно хризенном, при дозах 30-40 нг/г – тяжелые 5,6-ядерные ПАУ, в составе которых преобладает бенз[б]-флуорантен (фото 14).

Почвенный отряд (нач. отр. Д.А. Каверин) работал в Воркутинском, Княжпогостском и Усть-Куломском районах Республики Коми, а также на территории НАО. Охарактеризованы основные типы почв Полярного Урала, формирующиеся на продуктах выветривания суглинистого элювия и элюво-делювия массивно-кристаллических коренных пород разного состава и происхождения, дана их морфологическая характеристика. Описано разнообразие встречающихся почв в зависимости от экспозиции, литолого-геоморфологических условий (пологи и террасированные склоны) типа

горно-тундровых фитоценозов и растительных ассоциаций. Почвенный покров Полярного Урала характеризуется более значительной пестротой по сравнению с равнинной тундрой. Это связано в основном с особенностями геоморфологического строения рассматриваемого региона (глубины подстилки и петрографического состава коренных пород, абсолютной высоты, крутизны и экспозиции склонов, гидрологического режима и, как следствие, характера растительного покрова). В лесном поясе лиственничных редколесий формируются маломощные иллювиально-железистые горные подзолы с отчетливой дифференциацией профиля на генетические горизонты. Значительные площади занимают гольцы с небольшими пятнами горно-тундровых примитивных и пропитано-гумусовых почв в местах скопления мелкозема (фото 15).



Исследовано криогенное строение сезонно-талого слоя в мерзлотных почвах европейского Северо-Востока. Установлено, что в сезонно-мерзлом слое тундровых почв преобладают массивные криотекстуры, встречаются также линзовидные и слоистые. В суглинистых почвах тундры верхние горизонты характеризуются массивной криогенной текстурой, что говорит о достаточно быстром их промерзании с поверхности. Отмечено, что криометаморфический горизонт находится в наиболее иссушенном состоянии, для него характерна массивная криотекстура без видимых кристаллов льда.

По рисунку криогенных текстур в суглинистых почвах со сливающейся мерзлотой определена граница между сезонно- и многолетнемерзлыми горизонтами. Выявлено, что многолетнемерзлые горизонты (переходный слой) в целом характеризуются большей льдистостью в текстурах по сравнению с нижними горизонтами сезонно-мерзлого слоя. Сезонно-мерзлые горизонты более пластичны по сравнению с многолетнемерзлыми.

Исследовано криогенное строение верхних многолетнемерзлых горизонтов (до глубины 1.5-2.0 м). Показано, что для верхней части многолетнемерзлых пород характерна слоистость, при которой льдонасыщенные слои сменя-

ются горизонтами с меньшей льдистостью.

Изучена льдистость сезонно-мерзлого слоя тундровых почв. Проведены измерения глубины протайки и абсолютных высот поверхности почвы на площадке циркумполярного мониторинга деятельного слоя R2 (Аяч-Яга). Выявлены основные особенности температурного режима мерзлотных и немерзлотных тундровых и лесотундровых ландшафтов на участках Роговая 1 и Сейда. Сезонные амплитуды колебаний температур с глубиной постепенно сглаживаются.

Продолжены исследования тундровых почв с признаками гумусовых педореликтов. Полученные результаты макро-, мезо- и микроморфологических исследований позволят выявить современные и унаследованные признаки и процессы почвообразования в суглинистых полигенетических почвах, проявления смен процессов педо- и седиментогенеза в среднем и позднем голоцене.

Проведены исследования на ранее выделенных участках разновозрастных вырубок в Усть-Куломском районе. На основании собранных данных будет установлена сезонная динамика микрофауны, почвенных нематод, ферментативной активности и микробиологических показателей. Проведение модельного эксперимента позволит определить скорость деструкции растительного материала.

Второй почвенно-экологический отряд (нач. отр. А.Н. Панюков). Исследования проводились в Воркутинском, Усинском, Печорском и Сыктывдинском районах Республики Коми. Продолжено изучение самовосстановительной сукцессии лесной растительности среднетаежной подзоны. Установлено, что в результате внедрения и развития древесных растений и кустарников образуются микрзоны – парцеллы, в которых активно трансформируется состав травяного яруса. Отмечено появление некоторых лесных и опушечных видов, снижение обилия рудеральных видов, изменение состава микробного пула, состава микромицетов (фото 16).

В подзоне крайнесеверной тайги на опытных участках продолжены работы по оптимизации схемы «природовосстановления». Полученные результаты подтверждают возможность «ускорения» формирования лесной экосистемы с использованием нового подхода.

В тундровой зоне у становлены особенности процесса трансформа-

ции разных типов агроэкосистем в связи с прекращением их эксплуатации. Для многолетней агроэкосистемы (сеяный луг) характерно сохранение видового состава растительного сообщества в течение длительного времени. Процесс преобразования однолетних агроэкосистем (пашня) в многолетнее разнотравно-злаковое сообщество занимает относительно короткий период (около 10 лет) и идет через стадию залежи с развитием дернового процесса под злаковыми травами (т.е. по типу самовосстановительной сукцессии на посттехногенных территориях с полностью разрушенными природными экосистемами).

Начаты детальные исследования состава почвенной биоты в тундровых ландшафтах с тундровыми поверхностно-глееватыми (ивняково-ерниковая тундра), тундровыми торфянисто-глееватыми (мохово-лишайниковая тундра) и тундровыми торфяно-глеевыми почвами. Проведен отбор проб по генетическим горизонтам из опорных разрезов для изучения профильного распределения комплекса почвенных микроорганизмов (бактерий, микромицетов), их биомассы и ферментативной активности.

Во время полевых выездов 16 экспедиционных отрядов чрезвычайных происшествий, травм и аварий, связанных с нарушением «Правил техники безопасности и норм стандарта Института биологии по организации полевых работ» отмечено не было. Все рабочие программы полевых исследований экспедиционных отрядов в 2009 г. полностью выполнены. Начальники экспедиционных отрядов высказали свои предложения по организации и проведению экспедиционных работ. Замечания и просьбы касались в основном увеличения размеров суточного полевого довольствия, по крайней мере, в рамках контрактов и хозяйственных работ; материального поощрения начальников отрядов, а также сотрудников, работающих за Полярным кругом; обеспечения качественной спутниковой связью и условий связи отрядов, находящихся в труднодоступных районах, с базой – Институтом биологии; возможности упрощения процедуры изменения сроков экспедиционных выездов. Все эти пожелания рассмотрены и обсуждены на заседании комиссии по проверке эффективности проведения экспедиционных работ, расходования финансовых средств и полноты формирования музейного и гербарного фондов Института, которое состоялось в декабре 2009 г.



МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ В 2009 году

к.б.н. В. Пономарев, ученый секретарь по международному сотрудничеству

Сложившаяся в ряде отечественных академических институтов система международной кооперации включает самые разнообразные формы взаимодействия – от персональных контактов специалистов в тех или иных областях научного знания до масштабных междисциплинарных программ и проектов. До последнего времени важнейшими задачами этой системы служили поиски дополнительных (в данном случае зарубежных) источников финансирования для решения собственных уставных задач, а также попытки получения из-за рубежа современного оборудования, технологий и методов исследований. Тем не менее, с годами все более востребованной становится международная кооперация, основанная на объединении в рамках комплексных тематических и/или проблемных проектов (как правило, на условиях софинансирования) наиболее продвинутых и известных в научном мире школ и отдельных групп ученых и специалистов.

В отчетный период сотрудники Института выполняли исследования в рамках 12 международных научных проектов и грантов, целом ряде международных межлабораторных сравнительных испытаний лаборатории «Экоаналит», выступили с 47 устными (в том числе и пленарными) и 11 стендовыми докладами на зарубежных научных конференциях, совещаниях и семинарах (63 «человеко-выезда»). В Институте побывали 29 иностранных ученых и специалистов. Организовано шесть международных конференций и семинаров.

Успешно выполнены комплексные междисциплинарные исследования предпоследнего года работ в рамках международного проекта VI Рамочной программы ЕС № 036993 «Определение запаса углерода на севере России: прошлое, настоящее, будущее (CARBO-North)» (2006-2010 гг.) с участием трех исследовательских групп Института биологии (отв. исп. В.И. Пономарев). Целью проекта является количественное определение запасов углерода во временной и пространственной динамике на севере России. Исследования направлены на выяснение темпов изменения экосистем, воздействия на запасы углерода, а также рассматривают влияние меняющегося климата земного шара на экономическую политику.

Пакет программ 3 «Динамика ландшафта в вечной мерзлоте» (отв. исп. Г.Г. Мажитова, Е.М. Лаптева). Подготовлены векторные карты в формате шейп-файл на основе дешифрирования космоснимков Landsat, Quickbird и комбинацией каналов (1:2:3) для пяти ключевых участков, характеризующих ландшафты с различным характером распространения многолетнемерзлых пород: сплошная (верхняя Роговая), несплошная (Сейда, с карстовыми депрессиями), островная (нижняя Роговая, Хоседа), преимущественно талые грунты (Ляли). Атрибутивная информация слоев включает типы почв в классификации WRB и их площади. По результатам полевых и химико-аналитических исследований подготовлена база данных основных типов почв ключевых участков. Полученные карты и база дан-

ных послужат основой для моделирования и прогноза возможного изменения компонентов наземных экосистем северных широт в условиях меняющегося климата.

Пакет программ 4 «Тайга и динамика верхней границы леса» (отв. исп. К.С. Бобкова). Определен углеродный цикл в старовозрастном ельнике чернично-сфагновом средней тайги. Количество углерода, накопленного в органическом веществе, составляет 173 т га⁻¹, в том числе в фитомассе ценоза – 53, почве – 47 %. Характерен аккумулятивный тип распределения органического углерода. Значительная часть его (32.7 %) концентрируется в лесной подстилке мощностью 13 см. С растительным опадом за год поступает 193 г м² углерода. Скорость разложения отдельных компонентов растительного опада изменяется от 2.6 до 60 %. Выявлены количественные показатели фотосинтеза и дыхания в зависимости от радиационных и температурных характеристик фитолимата в ельнике в период вегетации. Суточная динамика фотосинтеза хвои ели определяется величиной поступающей в крону солнечной радиации. Наиболее высокая среднесуточная скорость фотосинтеза у ели в кроне отмечена в июле. Осенью сокращение светового периода и количества солнечной радиации приводит к снижению фотосинтеза. В некоторые дни с жаркой и сухой погодой усиление в два раза скорости дыхания приводит к снижению величины положительного баланса CO₂ в хвое. В суточной динамике скорость дыхания ствола зависит от температуры воздуха. В сезонной динамике активное выделение CO₂ с поверхности ствола у ели наблюдается в июне, в период активной деятельности клеток камбия.

Пакет программ 5 «Динамика тундры: объединение физических, химических и биологических процессов» (отв. исп. Е.Н. Патова). Проведено сравнительное изучение потоков «парниковых» газов CO₂ и CH₄ в тундровых фитоценозах (фоновых и испытывающих влияние объектов нефтедобычи) в бассейне верхней Колвы (Ненецкий автономный округ). В период вегетационного сезона (весна-лето-осень) изучена суточная динамика эмиссий парниковых газов типичных и антропогенно трансформированных термокарстовых и заболоченных комплексов тундры с учетом климатических факторов, температурных градиентов и влажности почвенного профиля. Выполнены геоботанические описания и проведен учет биомассы на экспериментальных участках.

Сравнительные исследования потоков «парниковых» газов показали, что в изученных вариантах зональных тундр в районе добычи нефти в течение вегетационного периода суточный баланс углекислого газа может иметь положительную величину (преимущественное выделение) или отрицательную (преимущественный сток).

Под влиянием объектов нефтедобычи происходит снижение видового разнообразия и изменения структуры фитоценозов. Наибольшей трансформации подвержены кустарничково-лишайниковые со-

общества. В результате строительства и эксплуатации нефтедобывающей буровой нарушается до 20 % прилегающей территории. Большинство исследованных сообществ экспериментального участка на современном этапе являются потребителями CO₂ из атмосферного воздуха в весенний и летний периоды. Величины поглощения CO₂ зависят от типа растительных сообществ и степени их нарушения и времени года: лишайниково-кустарничковые тундры имели более низкие скорости по сравнению с осоково-моховыми и антропогенно видоизмененными участками. Выявлено, что антропогенно нарушенные участки осоково-пушицево-моховых тундр в весеннее время становятся источниками CO₂. Основным источником метана также была осоково-пушицево-моховая тундра. Вклад других типов тундр в эмиссию метана незначительный. Полученные результаты являются новыми для региона исследований и будут использованы в модельных расчетах баланса углерода торфяников бассейна р. Колва.

Выполнены исследования первого года по соглашению № 33-2009 о целевом финансировании работ по проведению инвентаризации биоразнообразия ООПТ РК и выявлению перспективных для включения в состав ООПТ РК территорий по проекту ПРООН/ГЭФ 00059042 «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» (2009-2013 гг.) (отв. исп. С.В. Дегтева). Доработана методика проведения инвентаризации ООПТ РК в отношении определения степени нарушенности и репрезентативности экосистем, типов растительности и местообитаний ООПТ РК. Проведены комплексные научно-исследовательские работы по инвентаризации видового биологического разнообразия ООПТ РК, расположенных в северо-западных районах Республики Коми, а также полевые поисковые работы по выявлению перспективных для включения в состав системы ООПТ РК территорий первичных лесов и других объектов и природных комплексов. Определена степень антропогенной нарушенности и репрезентативности экосистем, типов растительности и местообитаний ООПТ РК, подвергшихся инвентаризации в 2000-2008 гг. Определены ключевые элементы биоразнообразия для защиты и объекты сохранения; выполнены картографирование и определение статуса ключевых элементов биоразнообразия, определение и установление приоритетов среди пробелов в экологической репрезентативности. Разработаны предложения по организации долгосрочного мониторинга ООПТ северо-западных районов Республики Коми. Обоснованы предложения по организации новых ООПТ в северо-западных районах Республики Коми.

Также в рамках проекта ПРООН/ГЭФ 00059042 начались работы по договору № 39-2009 по теме «Характеристика ключевых орнитологических территорий и миграционных путей копытных» (2009-2010 гг.) (отв. исп. С.К. Кочанов).

В результате полевых исследований, проведенных в долинах рек Сысола и Вычегда, выявлены наиболее важные места концентрации мигрирующих птиц, места гнездования редких и охраняемых

видов птиц, не расположенные в пределах охраняемых территорий (комплексных и зоологических). Проведен анкетный опрос по миграциям копытных и птиц на территории Республики Коми среди местного населения, специалистов охотничьего, лесного и рыбного хозяйства, частных и государственных охотпользователей и представителей районных ячеек охотников-любителей. На основании собранных материалов, а также анализа литературных сведений и архивной информации по административным районам республики создан блок к базе данных по местам обитания редких и охраняемых видов, наиболее важным местам миграционных остановок с указанием географических координат.

На основе анализа данных литературы с 1875 г. и результатов современных исследований численности, биотопического распределения и распространения птиц региона определены основные тенденции в изменении видового разнообразия, численности и ареалов птиц в Республике Коми. Выявлено, что основными причинами в изменении фауны и населения птиц служат антропогенный фактор (лесопользование, урбанизация, сельскохозяйственное освоение, добыча и транспортировка полезных ископаемых), изменение климата и естественная динамика границ ареалов видов. Проанализированы данные по биологии, динамике численности и миграциях дикого северного оленя на европейском северо-востоке России. Установлено, что на изменение численности и ареала северного оленя, наряду с естественными причинами, наибольшее влияние оказывает неконтролируемая охота и хозяйственная деятельность.

Соглашение о научном сотрудничестве на период 2008-2013 гг. между Институтом биологии Коми НЦ УрО РАН и Институтом леса Финляндии (METLA) в области селекции гибридной осины (отв. исп. А.Л. Федорков) предусматривает проведение совместных исследований по селекции гибридной осины. В 2009 г. начата отработка технологии выращивания посадочного материала гибридной осины на базе тепличного комплекса ОАО «Монди СЛПК» в Сысольском районе. Получена первая пробная партия посадочного материала. Полученными саженцами заложен первый архив клонов, в котором представлены 45 сортов-клонов гибридной осины и 10 клонов обыкновенной осины (контроль).

В рамках аналогичного соглашения с Институтом SkogForsk (Швеция) в области селекции сосны обыкновенной (отв. исп. А.Л. Федорков) исследована сезонная изменчивость роста сосны обыкновенной в экспериментальных (географических) культурах, заложенных параллельно в северной Швеции и Республике Коми. Результаты показывают значительную меридиональную изменчивость начала и окончания роста сосны обыкновенной, сформировавшейся в условиях морского (северная Швеция) и умеренно-континентального (Республика Коми) климата.

Проект М11-08/01 (2008-2010 гг.) «Оценка зависимости «доза-эффект» для растений и животных, заселяющих радиоактивно загрязненные участки в Республике Коми» в рамках научно-информационной поддержки проекта «INTRANOR» (отв. исп. Т.И. Евсеева) финансируется NFR-Научно-ис-

следовательским центром Норвегии (Осло). В соответствии с планом контракта оценены дозовые нагрузки и биологические эффекты для природных популяций растений и животных, обитающих в условиях хронического воздействия повышенных концентраций радионуклидов уранового и ториевого рядов. Показано, что:

1) в случае загрязнения экосистем искусственными радионуклидами дозовые нагрузки на растения и частота aberrаций хромосом в клетках растений снижаются быстрее, чем при хроническом воздействии тяжелых естественных радионуклидов;

2) негативные эффекты (повышение уровня цитогенетических нарушений, снижение репродуктивных способностей) у биоты в условиях хронического воздействия радионуклидов уранового и ториевого рядов могут наблюдаться при более низких значениях мощностей взвешенных поглощенных доз, чем в ситуациях загрязнения окружающей среды техногенными радионуклидами;

3) зависимость биологических эффектов, наблюдаемых в изученных природных популяциях растений и животных, от поглощенной дозы нелинейна и во многом является следствием закономерностей действия низких доз и мощностей доз облучения.

Несмотря на безвременный уход из жизни известного в мире почвоведом и мерзловедом Г.Г. Мажитовой работы по многолетнему гранту Фонда поддержки научных исследований США (NSF) OPP 0352958 «Циркумполярный мониторинг деятельного слоя многолетнемерзлых грунтов CALM II: дол-

говременные наблюдения за системой климат–деятельный слой–мерзлота» были продолжены ее молодыми коллегами. Проведены измерения глубины протайки и абсолютных высот поверхности почвы на площадке циркумполярного мониторинга деятельного слоя R2 (Аяч-Яга). Средняя мощность протайки в конце вегетационного сезона 2009 г. составила 83 см, что на 4 см меньше по сравнению с 2008 г. Уменьшение мощности сезонно-талого слоя связано с относительно поздним и холодным летом. К началу сентября 2009 г. протайка не достигла подошвы сезонно-талого слоя. Данные бурения также подтверждают, что в нижней части деятельного слоя сохраняется сезонно-мерзлый горизонт с массивной криогенной текстурой и низким содержанием льда. Корреляция глубины протайки с мощностью органогенного слоя и предзимней влажностью не выявлена. Сезонное пучение в зимний период подняло поверхность почвы на площадке в среднем на 8 см, при этом осадка в теплый период не компенсировала этих значений. В результате абсолютные высоты поверхности почвы на площадке в конце теплого сезона 2009 г. оказались в среднем на 5 см выше, чем в 2008 г.

Продолжалась работа по международной программе «Организация сети слежения за состоянием лесов в условиях воздушного промышленного загрязнения в соответствии с международными стандартами» (ICP-Forest), финансируемой Министерством природных ресурсов Российской Федерации (отв. исп. К.С. Бобкова). Установлено, что дожде-

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Поздравляем победителей конкурса научных проектов Президиума УрО РАН для молодых ученых и аспирантов УрО РАН в 2010 г.:

1. «Сообщества водных организмов в малых водоемах бассейна р. Вычегда в среднем течении в условиях долговременных изменений окружающей среды» (руководитель проекта — **к.б.н., н.с. Багурина Мария Александровна**, исполнитель — м.н.с. Кононова Ольга Николаевна).

2. «Полиморфизм D-локуса митохондриальной ДНК некоторых групп дикой формы северного оленя (*Rangifer tarandus* L., 1758) Республики Коми» (руководитель проекта — **к.б.н., н.с. Порошин Евгений Александрович**, исполнитель — вед. инж. Королев Андрей Николаевич).

3. «Изменение структуры биоты агарикоидных базидиомицетов в высотном градиенте (на примере Печоро-Ильчского заповедника)» (руководитель проекта — **к.б.н., н.с. Паламарчук Марина Анатольевна**).

4. «Биологические эффекты в системе почва–растения, индуцированные бенз[а]пиреном» (руководитель проекта — **к.б.н., м.н.с. Яковлева Евгения Вячеславовна**, исполнитель — к.б.н., н.с. Габов Дмитрий Николаевич).

5. «Формирование и распределение мезофауны по градиенту влажности в среднетаежных лесах Республики Коми» (руководитель проекта — **аспирантка Конакова Татьяна Николаевна**).

6. «Изучение роли генов стресс-ответа в радиоадаптивном ответе, оцениваемом по цитогенетическим показателям и продолжительности жизни дрозофилы» (руководитель проекта — **аспирант Вележанинов Илья Олегович**, исполнители — аспиранты Плюснина Екатерина Николаевна, Малышева Ольга Андреевна).

7. «Разработка полиферментных препаратов на основе целлюлаз, гемицеллюлаз, амилаз и протеиназ для биоконверсии трудноусвояемых компонентов кормов моногастричных животных» (руководитель проекта — **м.н.с. Тарабукин Дмитрий Валерьянович**).

Поздравляем победителей конкурса на получение средств для оплаты участия в российских и международных научных конференциях в 2010 г. **к.б.н. М.А. Батурину, к.б.н. И.В. Новаковскую, к.г.н. Д.А. Каверина и к.б.н. А.А. Дымова.**

Желаем дальнейших побед!



вые осадки, прошедшие через кроны коренных еловых древостоев, относятся к слабокислым при средней величине pH 5.4. В них доминирует растворенный органический углерод. Общая минерализация их стабильно низкая – от 7.6 до 36.2 мг/дм³. По химическому составу жидкие осадки, поступающие к поверхности почвы, относятся к гидрокарбонатно-калиево-кальциевым, с преобладанием гидрокарбонат-ионов, катионов калия, кальция, натрия и хлорид-ионов. Выявлены тесные взаимосвязи ($r = 0.73-0.94$) между показателями минерализации и содержанием растворенного органического углерода.

В рамках договора № 30-2009 с ООО «Аквапланнива Баренц» на продолжение проведения в 2009 г. научно-исследовательских работ по теме «Оценка последствий Усинской аварии на экосистему р. Печоры и ее притоки» (отв. исп. О.А. Лоскутова) установлено, что количественные показатели зоопланктона вернулись к низкому уровню, соответствующему сообществу до аварии или в первый год после аварии на нефтепроводе. Состав зоопланктона приобрел слабое своеобразие относительно всех ранее полученных данных, сохранив значение одного доминирующего вида. Трофический статус реки соответствовал эвтрофному, что было ожидаемо в свете давности промышленного освоения и использования ее водосбора. Изменения в планктонном сообществе р. Колва могут быть связаны со стабилизацией его состояния и завершением его реакции на послеаварийную ситуацию.

Проведены исследования по международному проекту «EURONS» (The Integrated Infrastructure Initiative for EUROpean Nuclear Structure research) (отв. исп. Д.В. Гурьев), целью которого является интеграция исследований ученых из 45 институтов 21 страны. В Италии под руководством Р. Керубини (Roberto Cherubini) проводятся эксперименты, объединенные под рабочим названием SHEILA (Single Hit Effects Induced by Low-Dose Irradiation). Их цель – изучение биологических эффектов *in vitro*, вызываемых действием ионизирующих излучений в малых дозах для более полного понимания и объяснения основных механизмов, лежащих в основе радио-индуцированных повреждений, что также позволит дать более реалистичную оценку риска при действии радиации в малых дозах. Специфические

задачи, на решение которых направлен проект, могут быть обозначены следующим образом:

1. Систематическое изучение эффектов облучения в малых дозах по уровню клеточной гибели, экспрессии специфических белков, по определению выхода различных типов нестабильных хромосомных аберраций и микроядер в клетках *in vitro*, облученных плотно-ионизирующей радиацией в пределах доз от 0 до 2 Гр. Облучение проводится как широким пучком, так и узким (направленное излучение единичными ускоренными частицами) с легкими (протоны, дейтроны, гелий-3 и гелий-4) и тяжелыми ионами в диапазоне энергий, получаемых на ускорителях CN Van de Graaff 7 MV и Tandem-ALPI, функционирующих на территории лаборатории Леньяро Национального института ядерной физики.

2. Сравнение результатов, полученных на клетках после облучения широким и узким пучком, в области малых доз для более реалистичной оценки радиационного риска от влияния излучения в низком диапазоне доз.

3. Разработка приемлемого программного обеспечения, работа которого направлена на возможность определения неокрашенных (живых) клеток в образцах, облучаемых в полуавтоматической системе, контролирующей возможность воздействовать на клетки единичными ионами. Такая система автоматического определения клеток (их положения/формы) позволит увеличить скорость идентификации клеток на этапе непосредственно перед облучением и, в дальнейшем, увеличить пропускную способность облучения (по отношению количество клеток/время).

4. Выяснение специфического «кода симуляции» на основании математического моделирования транспорта пучков тяжелых и легких ионов с помощью пакета программ GEANT4.

Целью еще одного международного проекта «Исследование прижизненными генетическими методами разнообразия и популяционной структуры бурого медведя северной Фенноскандии» (отв. исп. Е.А. Порошин) является изучение популяционной генетики бурого медведя (*Ursus arctos*) в северной Фенноскандии. К настоящему времени разработаны все необходимые методы исследования (методы сбора материала и ДНК-анализа). Проведено популяционное и миграционное изучение бурого медведя в западной части Баренц-региона. Однако для



микро- и макроэволюционных исследований, установления исторических путей расселения бурого медведя материала еще недостаточно, и основным белым пятном остается европейский Северо-Восток. В 2009 г. обработан собранный ранее материал (21 экз. мышечной ткани). Охвачена территория всей лесной зоны – от юга Прилузского до севера Удорского района. Результаты находятся в процессе анализа. Они будут объединены с данными из других регионов, что позволит в какой-то степени решить две последние из четырех поставленных задач.

Возвращаясь к тому, с чего мы начали данный материал, считаем возможным предположить, что на основе опыта и достижений Института биологии последних лет вполне актуальными могут быть признаны и заявлены на конкурсах международных проектов и грантов такие различающиеся по уровню охвата биологических систем и объектов проекты, как использующие современные радиотелемет-

рические, телеметрические и дистанционные методы исследований, как то:

- комплексная характеристика биоразнообразия пограничных горно-таежных и тундровых зон Европы и Азии и прогноз его широтных и высотных структурно-функциональных сдвигов в условиях меняющихся климата и общества (экосистемный уровень);

- механизмы устойчивости водных сообществ горных и предгорных озерно-речных систем в зоне контактов сибирской и европейской фаун и условиях удаленности и изоляции от основных видовых ареалов (сообщества);

- закономерности формирования путей меридиональных и широтных миграций массовых и редких видов птиц, а также копытных животных в пределах западных и восточных макросклонов Северного, Полярного и Приполярного Урала с целью разработки предложений по организации экологических «коридоров» (виды).

ИТОГИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНСТИТУТА В 2009 году

к.б.н. **И. Чадин**, зам. директора по научным вопросам

Высокая чувствительность отечественной экономики к последствиям мирового финансового кризиса, падение темпов роста ВВП в 2009 г. резко обострили вопрос о «переводе экономики России на инновационные рельсы». В прошлом году благодаря четко выраженной политической воле руководства страны были внесены существенные правки в законодательство и сдвинут с мертвой точки вопрос об участии институтов государственных академий и высших учебных заведений в непосредственной внедренческой работе. С принятием федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» (№ 217-ФЗ от 02.08.2009 г.) научные учреждения РАН получили возможность создавать хозяйственные общества при соблюдении следующих условий:

- предметом деятельности хозяйственных обществ является практическое применение (внедрение) результатов интеллектуальной деятельности, права на которые принадлежат Институту (их список является закрытым и включает в себя изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, программы для ЭВМ, базы данных типологии интегральных микросхем и секреты производства);

- право на результаты интеллектуальной деятельности должно вноситься в уставный капитал создаваемого хозяйственного общества от Института в форме заключения лицензионного договора;

- доля Института в уставном капитале создаваемого общества должна составлять не менее 25 % для акционерных обществ и более одной трети для обществ с ограниченной ответственностью.

Таким образом, данный закон снял юридические препятствия на пути участия Института в инновационной деятельности. Институт биологии учредил общество с ограниченной ответственностью «Инновационный центр Института биологии Коми НЦ УрО РАН», основной задачей которого является привлечение финансирования для выполнения НИОКР, бизнес-планирование и коммерциализация научных разработок Института. В настоящее время основной работой, выполняемой этим предприятием, является выполнение функции исполнительской организации по проекту ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора». Однако со следующего года предприятие будет нацелено на выполнение именно тех задач, ради которых оно создавалось.

Другим результатом четкой ориентации руководства страны на технологическую модернизацию экономики стали изменения в направлениях ра-

боты Счетной палаты, Роспатента, Минобрнауки – все эти организации при проверке результатов деятельности Институтов РАН особое внимание начинают уделять вопросам, связанным с правовой охраной и использованием результатов интеллектуальной деятельности. Если раньше такая формулировка цели деятельности РАН, как «производство нового знания» устраивала проверяющих финансовую дисциплину чиновников, то теперь многие из них все больше склоняются к мысли, что у РАН две основные задачи: создание объектов интеллектуальной собственности и подготовка кадров высшей квалификации. В предписании Счетной палаты по результатам проверки УрО РАН указано, что все объекты интеллектуальной собственности должны быть поставлены на баланс учреждений РАН.

В результате было издано распоряжение президиума УрО РАН (№ 190 от 25.06.2009 г.), на основе которого в нашем Институте была проведена необходимая для постановки на учет объектов интеллектуальной собственности работа: отбор коммерчески значимых изобретений, оценка стоимости патентов по затратному методу, составление актов инвентаризации. На сегодняшний день на бухгалтерский учет поставлены следующие патенты Института:

- патент № 2155599 на изобретение «Способ выделения индивидуальных соединений из смеси экдистероидов из надземной части растений *Serratula coronata*», приоритет 29.03.

1999 г. (авторы В.В. Володин, С.О. Володина);

– патент № 2276991 на изобретение «Тонизирующее и актопротекторное средство «Серпиствен», приоритет 09.02.2005 г. (авторы В.В. Володин, С.О. Володина, Л.Д. Пчеленко);

– патент № 2313498 на изобретение «Микосорбент для очистки водной поверхности от нефтяных загрязнений», приоритет 10.08.2005 г. (авторы Ф.М. Хабибуллина, ..., И.Б. Арчегова, ..., А.И. Таскаев и др.);

– патент № 2318736 на изобретение «Биосорбент для очистки водоемов от нефтепродуктов на основе штаммов бактерий и дрожжевых грибов», приоритет 10.02.2006 г. (авторы Ф.М. Хабибуллина, И.Б. Арчегова, ..., И.Э. Шарапова, ..., А.И. Таскаев, и др.);

– патент № 2321420 на изобретение «Средство «Экдистерон-80», обладающее кардиопротекторной, адаптогенной, антигипоксической, гастропротекторной, термопротекторной, анаболической и актопротекторной активностью, и способ его производства», приоритет 20.07.2006 г. (авторы В.В. Пунегов, Р.Л. Сычев, В.Г. Зайнуллин, Л.А. Башлыкова и др.);

– патент № 2322400 на изобретение «Способ очистки от нефти водоемов, заболоченных территорий, загрязненных вод амбаров и шламонакопителей», приоритет 28.07.2006 г. (автор М.Ю. Маркарова);

– патент № 2333644 на изобретение «Способ борьбы с колорадским жуком и средство для его осуществления», приоритет 19.03.2007 г. (авторы М.Ю. Маркарова, А.И. Пахтуев, Н.С. Акулинина и др.);

– патент № 2343692 на изобретение «Технология восстановления лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях европейского северо-востока России», приоритет 16.07.

2007 г. (авторы И.Б. Арчегова, И.А. Лиханова, С.В. Дегтева, Г.А. Симонов).

Создание объектов интеллектуальной собственности в ходе выполнения государственных контрактов, их учет и правовая охрана является предметом контроля со стороны государства. Контрольные функции в этой области возложены на Роспатент, который в прошедшем году провел проверку выполнения требований законодательства в нескольких институтах УрО РАН. Были выявлены значительные нарушения. Во многом это объясняется тем, что при подготовке текстов государственных контрактов исполнители не придают должного значения подготовке разделов, в которых оговаривается распределение прав на создаваемые ОИС и излагается техническое задание.

В нашем Институте работа по учету прав на объекты интеллектуальной собственности, используемые либо создаваемые в ходе выполнения государственных контрактов, налажена силами администрации, однако грамотная подготовка и строгое выполнение технических заданий целиком зависят от ответственных исполнителей. Технические задания для заказных НИОКР могут включать в себя трудно-выполнимые либо дорогостоящие пункты, которые заказчик включает туда без предварительного согласования с исполнителем. В итоге выполнение такого договора может вместо дополнительных средств принести Институту одни убытки.

Уже традиционно сотрудники нашего Института при непосредственном участии и методической поддержке, оказываемой главным специалистом-патентоведом Л.Б. Печерской, смогли подготовить в 2009 г. восемь заявок на выдачу охранных документов и получить 10 новых патентов:

– патент № 2343692, Российская Федерация, МПК8 А01G 23/00; А01В 79/02. Технология восстановления лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях европейского северо-востока России / И.Б. Арчегова, И.А. Лиханова, С.В. Дегтева, Г.А. Симонов; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007127248/12, заявл. 16.07.2007; опубл. 20.01.2009. Бюл. № 2;

– патент № 2344417, Российская Федерация, МПК8 G01N 33/18, G01N 30/14. Способ определения фенола в водных средах / И.В. Груздев, Т.Н. Шапчиц, Б.М. Кондратенко; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007145883/04, заявл. 10.12.2007; опубл. 20.01.2009. Бюл. № 2;

– патент № 2346274, Российская Федерация, МПК8 G01N 33/18, G01N 30/00. Способ определения анилина в водных средах / И.В. Груздев, Г.Н. Пашнин, Б.М. Кондратенко; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007145884/04, заявл. 10.12.2007; опубл. 10.02.2009. Бюл. № 4;

– патент № 2349377, Российская Федерация, МПК8 B01J 20/04, B01J 20/30. Способ получения адсорбента для очистки белков / А.Г. Донцов; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007145885/15, заявл. 10.12.2007; опубл. 20.03.2009. Бюл. № 8;

– патент № 2357222, Российская Федерация, МПК8 G01N 1/22, B82B 1/00. Способ контроля загрязнения воздуха наноразмерными частицами и устройство для его осуществления / М.П. Тентюков; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007138237/12, заявл. 15.10.2007; опубл. 27.05.2009. Бюл. № 15;

– патент № 2362984, Российская Федерация, МПК8 G01N 5/00. Способ отбора сухих аэрозолей при выявлении аэрогенного загрязнения поверх-



НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Доктору биологических наук **Юрию Николаевичу Минееву** и кандидату биологических наук **Олегу Юрьевичу Минееву** с награждением приказом № 100 от 18.12.2007 г. дирек-

тора Государственного природного заповедника «Ненецкий» юбилейной медалью «За заслуги в охране природы»!



ности и устройство для его осуществления / М.П. Тентюков; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007118839/28, заявл. 21.05.2007; опубл. 27.07.2009. Бюл. № 21;

– патент № 2363939, Российская Федерация, МПК8 G01N 1/20. Способ выявления сульфатного загрязнения снежного покрова (варианты) и устройство для отбора проб снега с поверхностным инеем / М.П. Тентюков; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2007149351/12, заявл. 29.12.2007; опубл. 10.08.2009. Бюл. № 22;

– патент № 2367194, Российская Федерация, МПК8 A23K 1/00. Способ приготовления макрокомпонентной смеси для комбикормов / Д.В. Тарабукин, А.Г. Донцов; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2008112445/13, заявл. 31.03.2008; опубл. 20.09.2009. Бюл. № 26;

– патент № 2368234, Российская Федерация, МПК8 A23K 1/00. Макрокомпонентная смесь для комбикормов / Д.В. Тарабукин, А.Г. Донцов; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2008112443/13, заявл. 31.03.2008; опубл. 27.09.2009. Бюл. № 26;

– патент № 72844, Российская Федерация, МПК09 09-03. Контейнер для сбора сухих атмосферных аэрозолей / М.П. Тентюков; Институт биологии Коми НЦ УрО РАН; № 2008501008, заявл. 31.03.2008; опубл. 16.11.2009.

В 2009 г. сотрудники Института приняли участие в республиканском конкурсе «Золотой Меркурий» (номинации «Изобретение года»), международной выставке изобретений «Архимед-2009», I международной (виртуальной) выставке «Перспективные технологии XXI века» (www.pt21.ru), XI международной выставке-ярмарке высоких технологий «СНТФ-2009» (Шеньжень, Китай); российской выставке «Малый и средний бизнес России – 2009», республиканской выставке в рамках V Северного инвестиционного форума. Активное участие Института в организации и проведении Салона «Архимед-2009» было отмечено дипломом почтения и благодарности. По итогам этих мероприятий были отмечены разработки Института:

– Способы определения и санитарно-эпидемиологического контроля содержания фенола и анилина в природных средах, а также – в продукции на основе растительного сырья (авторы: И.В. Груздев, Г.Н. Пашнин, Т.Н. Шапчиц, Б.М. Кондратенко) – диплом победителя и главный приз «Золотой Меркурий» в номинации «Изобретение года»;

– Комплексная технология восстановления лесных экосистем на техногенно нарушенных территориях европейского северо-востока России (ав-

торы: И.Б. Арчегова, И.А. Лиханова, С.В. Дегтева, Г.А. Симонов) – серебряная медаль «Архимед-2009».

Несмотря на большой объем проделанной работы, считаю, что полученные за год результаты пока незначительно приблизили нас к достижению того вектора целей, который мы поставили перед собой на период до 2012 г.:

– довести до серийного производства не менее двух инновационных разработок Института (экдистероидсодержащие пищевые добавки, автоматизированные системы измерения круглых лесоматериалов);

– получить конкурсное финансирование на доведение инновационных разработок до стадий опытных образцов — опытной серии (не менее трех разработок);

– включиться в работу по созданию инновационной инфраструктуры в Республике Коми (участвовать в создании единого центра по координации инновационной работы в РК).

В 2010 г. нам необходимо сосредоточить свои усилия на получении конкурсного финансирования инновационных разработок и организации серийного производства одной из лидирующих разработок Института на базе созданных для этого хозяйственных обществ.

ЭКОАНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ЭКОАНАЛИТ» В 2009 году

Б. Кондратенко, зав. лабораторией

В 2005-2009 гг. отмечались стабильно высокие уровни работ по основным видам количественного химического анализа (см. таблицу). Экоаналитическая лаборатория «Экоаналит» активно участвовала в международных и российских межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ). Традиционным для семи сотрудников лаборатории стало участие в МСИ по анализу воды, которые организует Норвежский институт исследования воды (NIVA), УНИИМ

(г. Екатеринбург). В рамках проектов «Дальнейшее расширение и реализация лесной системы мониторинга уровня Европейского Союза (FutMon)» и «Международная программа сотрудничества по оценке и мониторингу воздействия загрязнения воздуха на леса (ICP Forests)» лаборатория успешно участвовала в трех сравнительных испытаниях:

– анализ природной воды – EPD 3rd Working Ring Test 2009 (координатор – Италия);

Объемы работ по некоторым видам количественного химического анализа (КХА)

Вид КХА	Количество образцов за год						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Макро- и микроэлементный анализ природной воды, атмосферных осадков, лизиметрических вод	759	642	1004	2055	3307	3069	3922
Определение тяжелых металлов в почвах, растениях, тканях животных	1073	1027	1786	3490	4153	4373	3530
C-, N-, S-, H-анализ почв, растений, горных пород, органических соединений	2112	2861	2871	3251	3529	4036	4107
Определение нефтепродуктов, фенолов, поверхностно-активных веществ в природных водах, атмосферных осадках; нефтепродуктов в почвах	1551	1327	1978	3697	4083	2853	2755
Агрехимический анализ почв	240	1177	586	1219	652	649	731
Валовой рентгенофлуоресцентный анализ почв	154	116	178	266	150	318	76
Аминокислотный анализ растений, почв (гидролизаты белков)	340	313	385	407	359	378	275

– общий анализ почвы – 6th FSCC Interlaboratory Comparison 2009 (координатор – Бельгия);
 – анализ растений – 11th European Needle/Leaf Interlaboratory Comparison Test 2008/2009 (координатор – Австрия).

Итоги МСИ (FutMon и ICP Forests) были обсуждены на встрече руководителей лабораторий и ответственных за качество, которая прошла в октябре 2009 г. в Варшаве. В совещании участвовали 42 представителя из 16 стран. От лаборатории «Экоаналит» была представлена презентация «Допустимые пределы для оценки качества результатов анализа при определении валового содержания элементов в почве (на примере валового содержания железа)».

Получен сертификат об аттестации методики выполнения измерений МВИ № 88-17641-94-2009 «Методика выполнения измерений содержания углерода и азота в твердых объектах методом газовой хроматографии на элементном анализаторе». Разработаны методики определения содержания кремния в растительных материалах, углерода органических соединений в карбонатных почвах, микроколичеств анилина и его хлорзамещенных в водных средах. Получен массив результатов для метрологической аттестации методики определения аминокислотного состава гидролизатов белков.

Доклад «Опыт использования ТОС-анализатора Shimadzu в лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН» был заслушан на время работы коллоквиума по химическому анализу природных вод, проведенного в рамках аналитического семинара фирмы Shimadzu (октябрь 2009 г., Санкт-Петербург). Проведено семь внутрилабораторных семинаров по вопросам качества измерений. По материалам семинаров был подготовлен доклад «Качество измерений», заслушанный на ученом совете Института. Сотрудники лаборатории опубликовали шесть статей в рецензируемых журналах,

получили два патента, участвовали (два стендовых доклада) в работе VII Всероссийской конференции по анализу объектов окружающей среды «Экоаналитика-2009».

В 2009 г. проведены пуско-наладочные работы и введены в эксплуатацию атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-6300, автосамплер для атомно-абсорбционного спектрофотометра АА-6800, приставка ПИРО-915+ к ртутному спектрометру РА-915+. Для обучения работе на новом оборудовании пройдены две стажировки в специализированных лабораториях компаний «Аналит» и «Люмэкс» (Санкт-Петербург).

На базе ЦКП «Хроматография» в 2009 г. для организаций-участников (Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, Институт химии Коми НЦ УрО РАН, СыктГУ) был проведен элементный С-, Н-, N-, S-, O-анализ 116 образцов, проведено хромато-масс-спектрометрическое исследование 55 образцов сероорганических, фосфорорганических соединений, производных феофорбидов (Институт химии Коми НЦ УрО РАН), 34 образцов эфирных масел, производных растительных гормонов, сахаров, 93 образцов смесей эфирных производных жирных кислот, 18 органических экстрактов из почвы на содержание алифатических углеводов, трех образцов эрдистероидных соединений (Институт биологии Коми НЦ УрО РАН). Кроме того, в 2009 г была представлена возможность использования уникального хроматографического оборудования ЦКП аспирантке СыктГУ для проведения исследований на тему «Экстракционно-хроматографическое определение хлоранилинов в водных средах», студентам химико-биологического факультета специальности «Химия» для выполнения семи дипломных и шести курсовых работ, было проведено 15 практических занятий в рамках спецкурса «Инструментальные методы анализа».

ЮБИЛЕЙ



Коллектив отдела флоры и растительности Севера сердечно поздравляет **Михаила Дмитриевича Сивкова** с юбилейной датой!

Дорогой Михаил Дмитриевич, мы очень рады, что у нас есть такой инженер, как Вы. Именно специалист с большой буквы, который отлично разберется и наладит работу сложных приборов не только в лаборатории, но и в суровых полевых условиях. Если в экспедицию мы едем в Вашем тундровом экологическом отряде — это означает, что полевые работы пройдут успешно, причем в любую погоду, транспорт заберет нас вовремя, в рабочей палатке будет тепло и светло, будет где подзарядится электрической

энергией, материала будет собрано достаточно. Ваши знания, опыт, эрудиция, творческий подход нашли воплощение в разработке оригинального комплекса аппаратуры и новых методик измерения при проведении экофизиологических исследований в лабораторных и полевых условиях, многочисленных научных публикациях.

Примите, Михаил Дмитриевич, пожелания крепкого здоровья, радости общения с близкими людьми, новых увлекательных дорог, экспедиций и открытий!

*Кипит работа повседневно,
 Но вот среди обычных дней
 Вдруг наступает день рожденья,
 Чудесный праздник — юбилей!*

*Хотим Вам пожелать удачи,
 Успеха в жизни, ярких дел,
 Чтоб Вы с улыбкой, не иначе,
 Встречали каждый новый день!*

Коллеги

РАБОТА ПИТОМНИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ В 2009 году

Н. Юшкова, зав. питомником экспериментальных животных

В питомнике содержатся 798 особей лабораторных животных (мыши линий СВА – 60, белые мыши – 441, лабораторные популяции полевки-экономки *Microtus oeconomus* – 151, крысы линии Vistar – 120, морские свинки – четыре, кролики породы Шиншилла – 22 особи). За 2009 г. общий приплод составил 1714 особи. На научные цели было использовано 1655 животных.

Питомник экспериментальных животных является базой для научных исследований отдела радиэкологии Института биологии, отдела молекулярной физиологии и иммунологии, лаборатории физиологии сердца Института физиологии и лаборатории сравнительной кардиологии при президиуме Коми НЦ УрО РАН, а также обеспечивает материалом учебную

работу Сыктывкарского филиала Кировской медицинской академии. Животных питомника используют преимущественно для тестирования биологически активных соединений и изучения молекулярных, клеточных, популяционных механизмов действия факторов радиационной и нерадиационной природы.

В целях улучшения условий содержания животных и обновления инвентаря питомник приобрел новое оборудование: шкафы, стеллажи, столы из нержавеющей стали.

Современное состояние и оснащение питомника экспериментальных животных не в состоянии обеспечить значительную часть требований, изложенных в нормативных документах (Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспери-

ментально-биологических клиник (ви-вариев): приказ главного государственного санитарного врача СССР № 1045-73 от 06.04.1973 г.; Требования к качеству конвекционных лабораторных мышей: отраслевые методические указания министерства здравоохранения СССР от 07.09.1987 г.). На сегодняшний день первоочередными проблемами, на которые следует обратить внимание, являются проведение капитального ремонта в связи с аварийным состоянием здания (проседание полов, растрескивание перегородок); обеспечение требуемых параметров микроклимата (температура должна быть постоянной в течение всего года) и светового режима в помещениях, где содержатся животные; обновление маточного поголовья лабораторных мышей.

РАБОТА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ МАЛОЙ АКАДЕМИИ КОМИ НЦ И ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «СНЕГИРЬ» В 2009 году

к.б.н. **С. Плюснина**

Программа работы на 2009 год включала четыре раздела: 1) проведение профориентационных занятий и экскурсий для слушателей Малой академии; 2) организация и проведение Вавиловских чтений и Десятой школьной конференции по экологии; 3) участие в летнем экологическом лагере в рамках проекта ПРООН «Организация детского экологического мониторинга на объектах системы ООПТ» (с. Пезмог, Корткеросский район); 4) летняя школьная практика по освоению методов ведения мониторинга на урбанизированных территориях.

В период с марта по май 2009 г. для слушателей экологического отделения Малой академии и школьников города было проведено девять занятий, из них пять – экскурсии в лаборатории Института биологии.

26-27 марта 2009 г. проходили Вавиловские чтения и Десятая школьная конференция научно-исследовательских работ по экологии. В рамках Вавиловских чтений для участников конференции были прочитаны лекции сотрудниками отдела флоры и растительности Севера и отдела экологии животных Института биологии к.б.н. Е.Н. Патовой «Роль парниковых газов в глобальном изменении климата (на примере арктических регионов)» и к.б.н. С.В. Пестовым «Мониторинг насекомых филофагов в условиях антропогенного воздействия».

На заседаниях конференции было заслушано 15 из 18 заявленных докладов и два доклада вне программы. Всего в работе конференции приняли участие 20 докладчиков из восьми учебных заведений г. Сыктывкар (детский дом-школа № 1 им. А.А. Католикова, Коми республиканский лицей при СыктГУ, лицей народной дипломатии, Коми наци-

ональная гимназия, женская гимназия, средняя общеобразовательная школа № 16, Коми республиканский физико-математический лицей, Центр дополнительного образования № 1 «Орбита»), а также школьники из с. Корткерос. Кроме того, был заслушан доклад преподавателя начальной школы № 6 Н.Н. Черных «Экологическое развитие младших школьников через проектную деятельность». Впервые на конференции были отмечены грамоты работы «за преемственность в исследованиях», которые отразили результаты, полученные не только при личном участии школьников, но и старших членов их семей. Темы представленных школьных докладов были разной степени сложности и охватывали широкий круг экологических проблем: от экологии квартиры до определения токсичности разных видов и марок бумаги биологическим методом.

Диплом первой степени получили слушатель экологического отделения Малой академии О. Костерина (СОШ № 16) за доклад «Изучение герпетофауны окрестностей озера Рубское (Ивановской области)» и воспитанники детского дома-школы № 1 им. А.А. Католикова за сообщение «Создание декоративного Межадорского лесопарка с помощью ландшафтных рубок». Диплом второй степени – ученик лицея народной дипломатии, активный участник всех экологических программ Малой академии Д. Приходько за доклад «Инвентаризация зеленых насаждений города Сыктывкар» и ученица женской гимназии О. Юралева за доклад «Экология моей квартиры». Диплом третьей степени был вручен М. Герасименко (Коми республиканский лицей при СыктГУ) за работу «Лихеноиндикация окрестностей города Сыктывкар».

В период летних школьных каникул была проведена летняя полевая практика по изучению методов ведения мониторинга на урбанизированных территориях. Было продолжено изучение состояния древесных насаждений, расположенных в центральной части г. Сыктывкар.

С 21 по 28 августа 2009 г. экологическое отделение Малой академии, эколого-образовательный центр «Снегирь» и «Центр социальных и экологических программ г. Сыктывкар» организовали и провели летний экологический лагерь в рамках проекта ПРООН «Организация детского экологического мониторинга на объектах системы ООПТ» (с. Пезмог, Корткеросский район). Основной целью работы эколлага было освоение школьниками и преподавателями методов биоиндикации и применение их при оценке состояния ООПТ. В период проведения лагеря для школьников были прочтаны лекции «Роль проекта ПРООН/ГЭФ в укреплении системы ООПТ в Республике Коми», «Объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО в Республике Коми», «Растения Красной книги РК в Корткеросском районе», «Биоиндикаторы качества воды». Проведены экскурсии в комплексный заказник «Белоярский» и болотный заказник «Коля-нюр», определено качество воды в оз. Пезмог-ты и ближайших к нему водоемов с использованием методов биоиндикации, дана характеристика состояния древесной раститель-



ности и типов повреждений листьев деревьев в окрестностях с. Пезмог. По результатам инвентаризации указанных особо охраняемых природных территорий даны рекомендации по их охране.

Шесть выполненных ребятами проектов были представлены на заключительной конференции. Жюри специальными призами отметило наиболее удачные доклады В. Рочева и М. Муравьевой «Биоповреждения листьев древесной растительности в с. Пезмог», а также А. Лазаревой и О. Костериной «Разнообразие гидробионтов в ручье Пезмогель».

Школьники из «Корткеросского районного центра дополнительного образования детей» под руководством Т.А. Борискиной, заведующей этим центром, органи-

зовали для участников лагеря экскурсию по экологической тропе и в Корткеросский краеведческий музей. Для проведения теоретических и практических занятий по биоиндикации природных экосистем и оценке состояния заказников были приглашены специалисты из Института биологии Коми НЦ УрО РАН. В общей сложности в работе лагеря приняли участие 13 школьников из пяти школ Сыктывкара, а также с. Корткерос и пос. Пезмог, магистр СыктГУ Н. Шилов, пять сотрудников Института биологии (д.б.н. С.В. Загирова, к.б.н. В.А. Канев, к.б.н. Н.Н. Гончарова, к.б.н. С.В. Пестов, к.б.н. С.Н. Плюснина) и преподаватели из Корткеросского района.



ЮБИЛЕЙ

В феврале отмечает свой юбилей **Татьяна Петровна Клабукова**, старший лаборант лаборатории биомониторинга. Ее трудовая деятельность началась в 1967 г. на заводе «Сельмаш» в г. Киров. С 1982 по 1988 г. она работала в должности лаборанта, а затем старшего инженера-семеновода Кировской зональной лесосеменной станции. В 1987 г. заочно окончила Суводский лесной техникум в г. Советск Кировской области. С 1988 по 2005 г. она являлась старшим лаборантом-исследователем Кировской лесной селекционной лаборатории Центрального научно-исследовательского института лесной генетики и селекции. В эти годы Татьяна Петровна принимала

активное участие в создании объектов единого генетико-селекционного комплекса в лесхозах Кировской области и Удмуртской республики. В лаборатории биомониторинга Института биологии и ВятГГУ (г. Киров) работает с мая 2006 г. За этот короткий промежуток времени благодаря спокойному уживчивому характеру, исключительному трудолюбию, ответственному, творческому, профессиональному отношению к своей работе снискала уважение и признательность сотрудников лаборатории.

Дорогая Татьяна Петровна! От всей души поздравляем Вас с юбилейной датой!

Желаем Вам крепкого здоровья, успехов в труде, счастья в личной жизни.

Оставайтесь всегда такой же обаятельной, жизнерадостной и счастливой женщиной, отличным лаборантом-исследователем, страстным любителем русского леса.

Коллектив лаборатории биомониторинга

ИТОГИ РАБОТЫ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ, БОРЬБЕ С ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С. Нужнов, уполномоченный по делам ГО и ЧС Института биологии

В Институте биологии проводится постоянная работа в направлении совершенствования гражданской обороны, предотвращения чрезвычайных ситуаций технического характера, пожаров, террористических актов.

В 2009 г. специалисты Института и Коми научного центра провели занятия с 313 сотрудниками по 14-часовой программе обучения основам гражданской обороны. Лекции сопровождались просмотром учебных фильмов и наглядного материала. Практические занятия были посвящены правилам пользования противогазами, респираторами и ватно-марлевыми повязками, а также оказанию первой медицинской помощи. Противогазы ГП-7В-665, ИП-4МК с патроном РП-4-01, носилки санитарные, огнетушители ОУ-2 и ОУ-5 имеются в Институте в необходимом количестве.

Собственными силами произведен монтаж эвакуационного освещения на дежурных постах лабораторного корпуса в радиобиологическом комплексе (РБК) и главного лабораторного

корпуса Института. В коридорах главного лабораторного корпуса и на первом этаже лабораторного корпуса РБК шкафы и подвесные потолки выполнены из негорючих материалов. Фирмой ООО «Квадро» проведены работы по монтажу и наладке пожарной сигнализации в здании муфельной, гаражных боксах, отдельных помещениях первого этажа лабораторного корпуса РБК на общую сумму 84 859 руб.

В соответствии с требованиями ВДПО произведена замена пожарных кранов и трехрожковых соединений на внутреннем противопожарном водопроводе в главном лабораторном корпусе и лабораторном корпусе РБК. Приобретены пожарные рукава «Универсал» д 51 с ГР 50 и стволами РС 50П в достаточном количестве и установлены в главном лабораторном корпусе и лабораторном корпусе РБК, на первом этаже которого также произведена замена шести электрических силовых и осветительных щитов, монтаж воздуховодов приточной вентиляции в

подпотолочную зону. На территории РБК произведена замена ламп уличного освещения, замена трех светильников и восстановлен пролет проводов. На территории ботанического сада произведена замена четырех светильников уличного освещения. В тепличном комплексе ботанического сада (пос. Еля-ты) восстановлен резервный силовой кабель от ТП-306 до ВРУ теплиц.

Проводятся мероприятия по предупреждению террористической и диверсионной деятельности. В лабораторном корпусе РБК введена пропускная система, установлен турникет, предотвращающий вход посторонним лицам. В коридорах зданий и кабинетах радиобиологического комплекса и главного лабораторного корпуса установлена охранно-пожарная сигнализация.

В целом, институтский план мероприятий по вопросам гражданской обороны, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности выполнен.

РАБОТА ПРОФСОЮЗНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

С. Мифтахова, председатель профкома

В начале 2009 г. на профсоюзной конференции после отчета профкома о проделанной за год работе и обсуждения накопившихся вопросов были проведены перевыборы председателя профсоюзной организации Института и профкома.

Одним из первых мероприятий ушедшего года было выполнение коллективного договора. Профком осуществляет контроль за выполнением всех его пунктов. Совместно с администрацией было проведено собрание трудового коллектива и внесены дополнения в действующий коллективный договор. Присутствие представителя профкома было обязательным в составе комиссий по аттестации научных сотрудников и инженерно-технического персонала, по начислению ПРНД, комиссии по проверке соблюдения норм техники безопасности. Профком Института осуществлял общественный контроль за соблюдением трудового законодательства, правил и норм охраны труда. Вся информация о деятельности и обсуждаемых вопросах и проблемах в территориальном профсоюзном объединении Коми НЦ УрО РАН, профсоюза работников РАН, федерации профсоюзов Республики Коми доводилась до коллектива на заседаниях профкома через профоргов, посредством электронной почты и открытой странички профкома на сайте Института.

За прошедший год в профсоюз вступили шесть молодых сотрудников, и на 1 декабря 2009 г. на

учете в профсоюзной организации Института состояли 180 человек. Профком работал в тесном контакте с Советом молодых ученых, да и сам на 70 % состоит именно из молодых сотрудников Института. Поэтому профком активно участвовал в подготовке ежегодной Всероссийской молодежной научной конференции и проведении институтской выставки-конкурса лучших экспедиционных фотографий.

Большое внимание профком уделял культурно-и спортивно-массовой работе. Совместно с администрацией приглашал неработающих пенсионеров на традиционные праздничные чаепития и концерты, посвященные 8 марта, 9 мая, Дню пожилых людей и Новому году, на которых выступали не только артисты республиканской филармонии, музыкального театра и других творческих коллективов города, но и сотрудники Института. Отрадно отметить, что лыжные прогулки и выезд на спортивную базу «Зеленецкие Альпы» с каждым разом привлекают все большее количество сотрудников. Надеемся, что и арендованная профкомом дорожка в плавательном бассейне не будет пустовать.

Одним из важнейших направлений деятельности профкома Института традиционно является работа с детьми. Основные мероприятия проходят в канун новогодних праздников: для детей вместе с администрацией приобретаем новогодние подарки

и билеты на новогодние представления. В прошлом году это была премьера – спектакль «Тайна книги Ошлапея» в концертном зале гимназии искусств. Дети увидели этнофантазию по мотивам зырянской мифологии, в которой рассказана завораживающая история о красоте и силе родного языка.



Новый год – это волшебный праздник, и чтобы подарить нашим детям настоящую сказку, мы ежегодно организуем выезд Деда Мороза и Снегурочки на дом. Ребята всегда с волнением показывают им все свои творческие способности и получают заветный подарок из рук самого Деда Мороза. После новогодней выставки детских рисунков и поделок всех ее участников отмечаем поощрительными призами. Летом профком совместно с администрацией традиционно помогает родителям организовать детский отдых. Помощь профкома заключается не только в финансовой поддержке, но и в оформлении и сборе всей необходимой документации. Прошедший год также не был исключением. Был организован выезд группы детей в оздоровительный «Лагерь дружных» в пос. Кабардинка, что недалеко от Геленд-

жика. Как правило, группу сопровождает одна из мам – сотрудниц Института, которая заботится о детях в дороге, да и в лагере следит за их здоровьем, настроением и поведением, помогая вожатым и воспитателям. Мальчишки и девчонки весело и интересно проводили время со своими сверстниками,

принимая активное участие в жизни лагеря, посещали экскурсии, плавали в море. Дети увезли домой много впечатлений, новых знакомств, массу положительных эмоций и пообещали друг другу встретиться в этом же месте на следующий год. На вокзале родители встречали загорелых, повзрослевших, отдохнувших и счастливых ребят.

И в заключение надо отметить, что профсоюзная работа является важным звеном в общественной жизни Института в различных ее проявлениях, помогает людям раскрыться, быть деятельнее. Очень хочется надеяться, что в будущем году все члены профсоюзной организации Института биологии будут охвачены вниманием и заботой профкома и будут принимать активное участие в жизни Института.



КОНФЕРЕНЦИИ



О XIX ВСЕМИРНОМ ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ

д.б.н. **А. Москалев**

XIX Всемирный геронтологический конгресс (19th IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics) состоялся 5-9 июля 2009 г. во Дворце конгрессов в Париже при небывалом количестве участников – около 6000 делегатов из 82 стран мира. Внушительной была и делегация России – 49 человек.

Сильвия Ричард-Блум (Лион, Франция) представила доклад о новом системном подходе к исследованию старения. Поскольку старение – системное заболевание, для понимания его механизмов необходимо использовать весь арсенал современных информационных технологий. Среди них особое место принадлежит созданию сетей взаимодействия (interaction networks) белков, липидов, углеводов, метаболитов и генов. Первые результаты подобных обобщений уже нашли место в специализированных базах данных IntAct, MINT, MatrixDB. Сети межмолекулярных взаимодействий состоят из узлов (молекул) и связей



между ними (links). Те из узлов, которые имеют наибольшее количество связей с остальными, носят название центральных (hubs). В то время как рандомизированное удаление 7 % молекул из сети не приводит к ее распаду, целенаправленное изъятие 7 % центральных узлов разрушает сеть. Центральные молекулы и гены являются наиболее активными, а значит более других подверженными износу, что может обуславливать старение системы в целом. Примеры сетей взаимодействий при старении уже имеются. Например, установлено, что в мозге молодых и старых индивидуумов различным образом экспрессируются 440 генов, которые группируются в четыре основных модуля: пролиферация и дифференцировка клеток, процессинг белков и иммунитет. Удаление из функциональных сетей генов, для которых экспериментально установлена связь со старением, приводит к полному распаду сетей. Таким образом, это те гены, которые являются ключевыми для стабильности сетей взаимодействия.

Ладислас Роберт (Париж, Франция) доложил об эпигенетической и посттрансляционной регуляции старения. Старение не является генетически запрограммированным, о чем свидетельствуют различия в возрастзависимом снижении функциональных возможностей. Однако оно связано с изменением экспрессии генов. Эпигенетические изменения – это самоподдерживающиеся структурные модификации хроматина, изменяющие доступность генов для транскрипции. К эпигенетическим механизмам регуляции активности генов относят метилирование ДНК, ацетилирование гистонов, импринтинг, РНК-интерференцию, сайленсинг генов и парамутации. К посттрансляционным механизмам старения можно отнести реакцию Майларда, протеолитическое образование токсичных пептидов и образование перекрестных сшивок в белках межклеточного матрикса эластине и коллагене. Рассмотрим пострансляционные механизмы



подробнее. Реакция Майларда – это неферментативное гликозилирование (гликирование) белков, нуклеотидов и липидов, приводящее к образованию конечных продуктов гликирования (AGE-s), высвобождению свободных радикалов, инактивации белков, цито- и генотоксичности. Матрикриптины – фрагменты расщепления белков внеклеточного матрикса (нефибриллярного коллагена, SPARC, глюкозаминогликанов) под действием металлопротеиназ, обладающие собственной активностью, например, по отношению к ангиогенезу. Есть вероятность, что они токсичны. Перекрестные сшивки в эластине являются причиной возрастных изменений в сосудах, легких, коже.

Таким образом, старение является производным возрастзависимой модификации и регуляции сложных сетей взаимодействия генов и белков.

Леонард Хейфлик (Сан-Франциско, США), в 1961 г. открывший старение клетки *in vitro*, высказал мнение, что в самом общем смысле старение можно охарактеризовать как потерю молекулярных структур (а следовательно, функций), вызванную термодинамической нестабильностью сложных макромолекул. В этом смысле старение представляет собой увеличение энтропии, которая в новой интерпретации второго закона термодинамики определяется как тенденция к рассеиванию концентрированной энергии, несмотря на то, открыта или закрыта система. Предотвращение или восстановление разрыва химических связей путем репарации, синтеза или замены является необходимым условием для поддержания существования особи вида по крайней мере до тех пор, пока индивидуум не достиг репродуктивного успеха.



Таким образом, старение – это системная стохастическая утрата точности воспроизведения молекул, которая превышает возможности систем репарации и поддержания. После достижения репродуктивного успеха подобное нарушение молекулярного баланса проявляется и на более высоких уровнях организации живой материи. Постепенная утрата точности воспроизведения макромолекул повышает чувствительность к возраст-ассоциированным заболеваниям и различным причинам гибели. Продолжитель-

ность жизни представляет собой превышение «гарантированного» физиологического резерва, запрограммированного в геноме и достигаемого во время репродуктивного созревания. Эта избыточность обеспечивается естественным отбором для максимизации вероятности дожития до возраста репродуктивного успеха. С этих точек зрения старение и продолжительность жизни являются разнонаправленными процессами. Старение – случайный катаболический процесс, а детерминация продолжительности жизни – запрограммированный в геноме анаболический процесс. По Л. Хейфлику, необходимо различать старение и возрастзависимые патологии, поскольку: 1) старение наблюдается у любого животного, достигающего в зрелости фиксированных размеров тела; 2) возрастные изменения пересекают практически все видовые барьеры; 3) возрастные изменения наблюдаются у всех представителей вида только после репродуктивного созревания; 4) возрастные изменения наблюдаются в лабораторных условиях даже у отловленных в дикой природе животных, сородичи которых по причине ранней гибели многие поколения не проявляли признаков старения. Поскольку нет генетической программы старения, то нет и универсального биомаркера старения.

Классик эволюционной теории старения **Робин Холлидей** (Канберра, Австралия) отметил, что системы поддержания организма зависят от огромного количества генов, участвующих в процессах: репарации ДНК; защиты от активных форм кислорода; удаления дефектных белков; исправления ошибок при синтезе макромолекул; иммунного ответа; детоксификации (P450 суперсемейство); стабильности дифференцированных клеток; заживлении ран, свертывании крови, сращивании переломов костей и порванных связок; физиологического гомеостаза; контроля температуры тела; апоптоза; накопления жира; репарации белков; восстановления окисленных аминокислот; опосредованных стресс-белками, шаперонами процессах; груминге – чистке покровов (млекопитающие, птицы). Естественный отбор «синхронизирует» различные причины старения. Как это происходит? При низком уровне смертности по внешним при-



чинам замедляется развитие, позже наступает половое созревание, оставляется меньшее количество потомков, масса тела как правило больше, продолжительность жизни дольше. При высокой смертности развитие ускоряется, раньше наступает половое созревание, оставляется большое количество потомков, размеры тела мелкие, продолжительность жизни короткая.

Тему продолжил автор теории «отработанной сомы» (*disposable soma theory*) **Том Кирквуд** (Нью-Кастл), уточнивший причину связи размеров тела и видовой продолжительности жизни. Как известно, чем крупнее животное во взрослом состоянии, тем больше его видовая продолжительность жизни. Короткоживущие мелкие животные имеют высокий уровень метаболизма, репродукции, большую частоту сердечных сокращений и дыхания, почечной фильтрации, трансляции мРНК, ускоренные темпы развития и роста, циклы мышечного сокращения и перистальтики кишечника, повышенное время жизни эритроцитов и альбумина плазмы крови. В то же время, крупные животные являются более защищенными от внешних причин смерти, так как они легче противостоят хищникам, климатическим перепадам, имеют замедленный метаболизм, лучше переживают периоды недостатка пищи и воды в связи с большими их запасами в организме. Однако дело не в массе тела как таковой. Большие размеры тела способствуют снижению вероятности гибели по внешним причинам, на популяционном уровне уменьшая отбор в пользу ранней плодовитости, что приводит к замедлению процесса старения и увеличению продолжительности жизни. Эту точку зрения подтверждает наблюдение, согласно которому летучие мыши являются одними из наиболее долгоживущих млекопитающих, обладая способностью избегать хищников благодаря полету.

Например, мелкая летучая мышь *Myotis brandti*, имеющая вес всего 7 г, в дикой природе доживает до 41 года. Имеющие одинаковый размер сумчатые млекопитающие наземный опоссум и карликовая сумчатая летяга *Petaurus breviceps* в лабораторных условиях живут разный срок: до 5 и 18 лет соответственно. При этом опоссум



достигает первой репродукции в 5 мес. и оставляет 25-30 потомков в год, тогда как сумчатая летяга созревает к 11 мес. и дает лишь четыре-пять потомков в год.

Эрик Буланжер (Лилль, Франция) доложил о роли продуктов гликирования в старении. Неферментативное взаимодействие сахаров и белков (точнее аминокислотных остатков лизина и аспарагина) приводит к образованию токсичных соединений AGEs. Они увеличивают проницаемость и жесткость сосудов, вызывая субэндотелиальный фиброз. Кроме того, особые AGE-рецепторы распознают данные продукты, запуская воспалительные реакции, опосредованные транскрипционным фактором NF-κB. Видовая продолжительность жизни коррелирует со скоростью накопления AGEs. Данные процессы имеют место не только при естественном старении, но также при диабете и почечной недостаточности. AGEs образуются и при термической обработке пищи, придавая ей характерный цвет. Как оказалось, до 10 % AGEs из пищи могут адсорбироваться организмом. Пища, приготовленная в Фастфуд, содержит на порядок больше AGEs, чем приготовленная в домашних условиях. Ограничение калорийности пищи значительно уменьшает накопление в тканях организма AGEs.

Куро-о Макото (Даллас, США) рассказал о продолжении исследований открытого им гена долголетия мышей *Klotho*. Мутация гена приводит к синдрому преждевременного старения, а сверхэкспрессия – к продлению жизни. Продукт гена – пептидный гормон, вырабатываемый в почках и являющийся корцептором образующегося в костном мозге ростового фактора FGF23, снижающего реабсорбцию фосфата почками (фосфатурия), биосинтез витамина Д, а также синтез и секрецию паратгормона паращитовидной железой. Эффект выключения

гена *Klotho* можно уменьшить, если содержать животных на диете, обедненной фосфатом (0.02 % вместо нормы 0.54 %). Также показано, что диета с низким содержанием фосфата увеличивает продолжительность жизни дрозофилы. Чем меньше фосфата обнаруживается в крови конкретного вида млекопитающих, тем выше видовая продолжительность жизни. У человека более высокие уровни фосфатов в сыворотке сопряжены с большим риском смерти. Таким образом, фосфат-анион ускоряет старение организма.

Абрахам Авив (США) показал, что гематопозитические стволовые клетки с возрастом теряют теломеры, как и их производные лимфоциты, хотя в первых этот процесс и менее выражен. Воспаление увеличивает репликацию гематопозитических клеток, что ускоряет укорочение их теломер. Окислительный стресс в свою очередь также приводит к укорочению теломер кроветворных стволовых клеток. Истощение резерва гематопозитических стволовых клеток при оксидативном стрессе и воспалении проявляется в снижении количества предшественников эндотелиальных клеток, замедляя регенерацию эндотелия и образование новых сосудов. Это приводит к возникновению атеросклероза. Длина теломер лимфоцитов отрицательно коррелирует также с частотой инфаркта миокарда. Загадкой является различие продолжительности жизни женщин и мужчин. Как оказалось, женщины имеют теломеры на 100-200 пар нуклеотидов длиннее, чем мужчины.

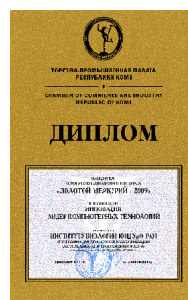
М. Йендраш (Франкфурт, Германия) выявила изменения в морфологии митохондрий с возрастом. Митохондрии обладают способностью дробиться и объединяться. Оба этих процесса находятся в динамическом равновесии. В молодых клетках эти процессы протекают активно, в то время как в старых клетках они угасают и

начинают преобладать более длинные формы. Индукция активных форм кислорода, например, при воздействии ионизирующей радиации стимулирует интенсивную фрагментацию митохондрий, однако этот процесс наблюдается лишь в молодых клетках. За изменение морфологии митохондрий отвечают гены *Drp1* и *Fis1*. Сверхэкспрессия в молодых клетках гена *Drp1* приводит к удлинению митохондрий, что сопровождается повышением устойчивости клетки к оксидативному стрессу. Таким образом, преобладание длинных форм митохондрий в старых клетках может играть компенсаторную роль.

С. Парк (Дегу, Южная Корея) продемонстрировала, что старение сопряжено с резистентностью к инсулину и подавлением инсулиновой сигнализации, по-видимому, обусловленной увеличением доли жировой ткани (следовательно, уровня свободных жирных кислот, блокирующих инсулиновую сигнализацию) и снижением доли мышечной ткани (участвующей в утилизации избытков глюкозы). Индуцибельная синтаза оксида азота (iNOS) имеет непосредственное отношение к инсулиновой резистентности. Ее активность повышена у больных сахарным диабетом. В скелетных мышцах стареющих крыс уровень белка iNOS и его активность значительно выше, чем у молодых. Аналогичные результаты получены для плазмы и скелетных мышц стареющих мышей. Высокая активность iNOS сопряжена с повышением концентрации нитротропина и гликированных белков (например, гемоглобина). Однако выключение iNOS не предотвращает невосприимчивость к инсулину. При старении возрастает уровень цитокинов воспаления, в частности TNF-α, в плазме крови и мышцах. Данный процесс становится более выраженным у старых особей с выключенной функцией iNOS. Аналогично обстоит дело

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Кандидату биологических наук **Александрю Борисовичу Новаковскому**, автору программы «Способ классификации растительности и программный модуль GRAPHS для его осуществления», с победой в номинации «Лидер компьютерных технологий» в Коми республиканском конкурсе «Золотой Меркурий – 2009», проводимом Торгово-промышленной палатой Республики Коми!



с IL-6. Уровень IL-4 у стареющих особей с выключенным iNOS, напротив, снижается.

Ю. Тсурутани (Чиба, Япония) выявил, что миостатин ингибирует процессы адипогенеза. Белок Smad3 является главным медиатором миостатинового сигналинга, приводящего к изменению экспрессии определенных генов. Однако при ожирении количество фосфорилированной формы Smad3 в жировой ткани повышено, что говорит об ускорении миостатиновой сигнализации. Таким образом, многие биохимические изменения в процессе старения носят компенсаторный характер.

Вальтер Лонго (Лос Анжелес, США) представил исчерпывающий обзор современных представлений о молекулярно-генетических механизмах регуляции продолжительности жизни от бактерий до человека. У бактерии *E. coli* мутации генов *lipA* (липоил синтазы) и *lpdA* (дигидролипоамид дегидрогеназы) способствуют увеличению их выживаемости в культуре. Мутации генов, вовлеченных в биосинтез убихинонов (*ubiG* у бактерий, *Clk1* у нематод и *mclk1* у мышей), существенно продлевают жизнь по сравнению с диким типом. Автору удалось в 10 раз увеличить жизнь клеток дрожжей за счет ограничения калорий и мутаций генов *Ras/cAMP/PKA* и *Tor/Sch9* путей, участвующих в сигнализации о наличии питательных веществ в среде. Он показал, что *Ras*, *Tor/Sch9* пути посредством свободнорадикального механизма способствуют повреждению ДНК, возникновению мутаций и геномной нестабильности. Мутация гена киназы пируватдегидрогеназы (*pdk-1*) продлевает жизнь нематод. У млекопитающих определяющую роль в регуляции продолжительности жизни играет инсулиноподобный сигналинг (IGF-1), который в целом напоминает биохимические пути дрожжей, индуцируемые в ответ на наличие в среде глюкозы. У 222 обследованных пациентов с IGF-1 недостаточностью (синдром Ларона, делеция гена гормона роста, дефекты GHRH рецептора, IGF-1 устойчивость) не выявлено ни одного случая заболевания раком, в то время как у их ближайших родственников без дефектов IGF-1 рак в ряде случаев присутствует.



Тильман Грун (Штутгарт, Германия) рассказал о роли протеосомы в старении белков, несущих окислительные повреждения. Под действием оксидативного стресса белки претерпевают различные модификации: образование белковых альдегидов, радикалов, фрагментация, перекрестные сшивки, модификации аминокислот. Данные изменения приводят к изменению обменных процессов в клетке, усугубляют оксидативный стресс, влияют на регуляцию генов, межклеточную сигнализацию, индуцируют апоптоз и некроз. Нативный белок может проходить три стадии окисления: 1) слабое окисление, что приводит к снижению активности; 2) раскручивание, в результате которого белок перестает быть активным и должен стать субстратом протеосомальной деградации; 3) сильное окисление и образование ковалентных связей с другими денатурированными белками, на данной стадии белок уже не разрушается протеосомой и является предшественником липофусцина. Агрегаты белков ингибируют протеосомальную функцию, а их накопление в больших количествах приводит к гибели клетки. Протеосома 20S локализована в цитозоле и ядре. Показано, что протеосомальная активность с возрастом падает, что сопровождается накоплением окисленных белков и липофусцина в клетке, не только в цитоплазме, но и в ядре. Во время как кратковременный оксидативный стресс приводит к окислению (оцениваемому по количеству карбонилированных форм) белков лишь в цитоплазме, хронический стресс затрагивает и ядро, что сопровождается фенотипом преждевременного старения клетки (SIPS). При этом другой путь деградации белков – посредством лизосомальных катепсинов – с возрастом усиливается либо остается неизменным.

Бернард Фригет (Париж, Франция) осветил роль метионин сульфоксид редуктазы в репарации белков при старении. Нативный белок в клетке подвергается различным патологическим модификациям: 1) окисление либо с образованием карбониллов, дисульфидов *cys-S-S-cys*, цистеин-сульфеновой (SO), -сульфиновой (SO₂-) или -сульфоной (SO₃-) кислот, сульфоксида метионина (MeSO), либо с разрывом полипептидных цепей; 2) гликирование и гликоксидация лизиновых и аспарагиновых остатков с образованием AGEs (карбоксиметиллизина и пентозидина); 3) конъюгация гистиди-

новых, цистеиновых и лизиновых остатков с липидными пероксидами (HNE, MDA). Белки, несущие карбонильные группы, сульфоновые кислоты либо продукты присоединения липидных пероксидов и гликоксидации, в норме подвергаются деградации при помощи протеосомы и Lon протеазы. Дисульфиды цистеина, цистеин-сульфеновая и -сульфиновая кислоты, а также метионин сульфоксид могут подвергаться энзиматической репарации под действием тиоредоксин редуктазы, теоредоксина, сульфиредоксина и метионинсульфоксид редуктаз. У млекопитающих встречаются две основные формы метионинсульфоксид редуктаз: MsrA (MsrA1 в цитозоле и ядре и MsrA2 в митохондриях) и MsrB (MsrB1 в ядре и цитозоле; MsrB2 и MsrB3A в митохондриях; MsrB3B в эндоплазматической сети). Осуществляя свою основную репаративную функцию, Msr также участвуют в поддержании окислительно-восстановительного статуса клетки и регуляции межбелкового взаимодействия. При репликативном старении клеток в культуре и в стареющих органах млекопитающих отмечается снижение экспрессии генов *msrA* и *msrB2* и активности соответствующих ферментов. Особенно выраженные изменения активности отмечаются в митохондриях. Сверхэкспрессия *MsrA* у дрозофил приводит к увеличению продолжительности жизни и устойчивости к окислительному стрессу. Сверхэкспрессия *MsrA* в культуре фибробластов человека повышает устойчивость к окислительному стрессу и гибели клеток. Сверхэкспрессия *MsrB2* в культуре клеток предотвращает накопление окисленных белков и защищает протеосомальную функцию от преждевременного угасания. Восполнение запасов цинка в организме пожилых людей приводит к снижению накопления окисленных белков и активации Msr.

Флоренс Дебак-Шеньо (Намур, Бельгия) представил доклад о механизмах стресс-индуцированного преждевременного старения клеток (SIPS). Клеточное старение как снижение пролиферативного потенциала делящихся клеток было открыто Л. Хейфликом в 1960-х годах. К появлению фенотипа клеточного старения (остановка клеточного роста, нечувствительность к индукции апоптоза, изменение экспрессии генов) могут приводить дисфункция теломер, повреждение ДНК, избыток митогенных сигналов, перестройки хроматина. Умеренный хронич-

ческий стресс либо острый субцитотоксический стресс (H₂O₂, терт-бутилгидропероксид, этанол, жесткий ультрафиолет) способны вызывать преждевременное проявление фенотипа клеточного старения. Преждевременное старение клеток сопровождается отклонениями в морфологии, повышенной активностью старение-ассоциированной бета-галактозидазы, остановкой роста, делециями (Δ 4.977 bp) в мтДНК, изменением экспрессии генов (аполипопротеина J, фибронектина, остеоонектина, p21). Цитотоксические агенты приводят к выработке цитокина TGF- β 1, который через активацию киназы p38 и ATF-2/pRb осуществляет запуск биомаркеров старения клетки. В процессе преждевременного старения меняют свою экспрессию 240 генов, принимающих участие в регуляции клеточного цикла и активности генов, апоптозе, стресс-ответе и воспа-

лении. Из них 16 генов являются общими для преждевременного и репликативного старения, в том числе известные старение-ассоциированные гены, а также IGFBP3, рецептор трансферрина, киназа ATM, циклооксигеназа-1, киназа JNK2, GADD153. Снижают свою активность гены ингибиторов ДНК связывания (ID1, ID2) и *c-fos*.

В.Н. Анисимов (Санкт-Петербург, Россия) на секции «Мелатонин, биоритмы и старение» представил обзорный доклад о геропротекторных и антиканцерогенных свойствах мелатонина.

А.А. Москалев (Сыктывкар, Россия) сделал устный доклад на секции «Механизмы старения», посвященный роли генов белка теплового шока 70 и фактора теплового шока в изменении

продолжительности жизни дрозофилы в ответ на облучение малыми и большими дозами ионизирующей радиации.

Подводя итог, следует выделить тенденцию к обобщению и систематизации накопленных биogerонтологами данных с привлечением информационных технологий, методов протеомики, геномики, эволюционной и сравнительной биологии. Многие изменения, имеющие место при старении, являются следствием повреждения белков и ДНК клетки, нарушения регуляции генов, угнетения механизмов стресс-ответа. Часть изменений носит компенсаторный характер. Стимулирование активности генов стресс-ответа способствует увеличению продолжительности жизни бактерий, дрожжей и модельных животных.



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ СЕВЕРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ЛАНДШАФТОВ»

к.б.н. **Е. Лопатин**

Конференция проходила с 16 по 18 сентября 2009 г. в Исландии. Организаторами конференции выступили несколько научных организаций из Исландии, Швеции, Дании, Норвегии, Финляндии, ведущих исследования в области картографирования растительности и ландшафтов. Исландия была выбрана, так как с точки зрения картографирования растительности эта страна относительно проста. Конференция прошла в активных дискуссиях, посвященных в основном взаимному влиянию растительности и ландшафта и методов их изучения. Насыщенной была также экскурсионная программа, удалось побывать на вулканах, гейзерах, местах разломов между американской и евразийской плитами, водопадах и ледниках.

На конференции мною был представлен доклад «Связь между старовозрастными лесами в приграничной зоне Финляндии и Республики Карелия, Россия», подготовленный совместно с проф. Т. Кольстром (научная станция Мекриярви, Университет Йюэнсуу, Финляндия), Т. Хокканеном (Центр охраны окружающей среды Северной Карелии, Финляндия), А.В. Громцевым и А.В. Крышень (Институт леса КарНЦ РАН, Россия). В докладе было показано, что согласно последним исследованиям, когда доля старовозрастных лесов сокращается до одной трети, большинство видов исчезает и локальный долг исчезновения накапливается. При этом леса Финляндии взаимодействуют с лесами России через обмен и миграцию видов, в основном через коридоры вдоль границы. Поэтому необходимо поддерживать естественные связи между существующими сетями особо охраняемых природных территорий (ООПТ) России и Финляндии. Целью нашего

исследования, представленного на конференции, было идентифицировать пробелы в связях между приграничными экосистемами Финляндии и Республики Карелия.

Картирование лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ) в приграничной полосе Финляндии и Республике Карелия основано на нескольких процедурах анализа. Анализ состоит из следующих шагов:

1. Сегментация мозаик снимков спутника Landsat в пакете Definiens Image Intelligence Suite (scale parameter 30; composition of homogeneity criteria: shape 0.1, compactness 0.5).

2. Определение расположения пробных площадей и других наземных данных на сегментированных изображениях.

3. Построение карты земного покрова путем классификации сегментов методом ближайшего соседа, основанном на пяти признаках сегментов, полученных в результате решения оптимизационной задачи (яркость, средние значения по каналам 1-3, максимальная разница между пикселями к сегментам).

4. Извлечение сегментов, проклассифицированных как лес.

5. Определение возраста насаждений на попиксельном уровне, используя метод пробных площадей.

6. Исключение сегментов со следующими атрибутами:

- средний возраст сегмента меньше 60 лет;
- максимальный возраст сегмента меньше 120 лет;
- количество пикселей в сегменте с определенным возрастом меньше 119 лет меньше чем 50 %.

В результате анализа было идентифицировано 114716 полигонов старовозрастных лесов (http://mekri.joensuu.fi/gap_karelia/). Общая площадь лесов высокой природоохранной ценности составила 3.4 млн. га, что составляет 73 % площади лесов района исследований, при этом 92.5 % этой площади находятся в России и 7.5 % в Финляндии. Анализ сопоставления идентифицированных ЛВПЦ с ООПТ с российской и финляндской сторон (http://mekri.joensuu.fi/gap_karelia/) показал, что 32 % ЛВПЦ находится в пределах ООПТ. Это значение варьирует между странами. Так, в Финляндии 25 % ЛВПЦ находятся в пределах ООПТ, в России – 33 %. Было выявлено, что средний размер участка ЛВПЦ в пределах ООПТ Финляндии 14.5 га, в пределах

ООПТ России – 33 га. Средний возраст насаждений в Финляндии 68 лет, в России 70 лет. Старовозрастные леса в России связаны с лесами Финляндии на максимальном расстоянии 65 км от государственной границы.

Для сохранения связей между ЛВПЦ России и Финляндии и поддержания миграции видов через государственную границу первоочередным приоритетом является сохранение территорий вдоль границы. В большинстве случаев эти территории сложно доступны, но придание им статуса ООПТ позволит сохранить их в будущем. Всего для сохранения существующих трансграничных связей требуется придать статус ООПТ на общей площади 38 514 га со стороны государственных границ России и Финляндии.

УЧАСТИЕ В ВОСЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ LOWRAD, РИО ДЕ ЖАНЕЙРО

д.б.н. А. Москалев

28-30 сентября 2009 г. в г. Рио де Жанейро, Бразилия, состоялась Восьмая международная конференция «Эффекты малых и очень малых доз ионизирующей радиации на здоровье человека и биотопы» (LowRad2009). В работе конгресса приняли участие более 100 ученых из многих стран мира (Южной и Северной Америки, Европы, Азии, Австралии). Представители отдела радиэкологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН являются регулярными участниками данной конференции, выступая с устными докладами на предшествующих конференциях в Индии и Будапеште. Организаторами конференции 2009 года выступили д-р Андре Массю (Франция), д-р Карлос Бонакосса де Алмеида (Бразилия) и д-р Инг Абел Дж. Гонсалес (Аргентина).

Радиация и радиоактивность является неотъемлемой частью окружающей среды с момента возникновения жизни. Помимо естественного радиационного фона, на здоровье человека оказывает влияние антропогенное радиационное загрязнение по причине аварий или нерационального природопользования, а также облучение в медицинских целях и при исследо-

вании космического пространства. Наиболее вероятно дополнительное воздействие радиации в малых и очень малых дозах. В то же время механизмы действия малых доз радиации слабо изучены, хотя их отдаленные последствия связаны с увеличением риска канцерогенеза, изменением продолжительности жизни, эффектами в потомстве. В настоящее время ведутся жаркие дебаты между сторонниками линейной беспороговой и пороговой концепций действия малых доз, о ведущей роли повреждений ДНК, белков или мембран. Однако последнее слово в концептуальных спорах должно оставаться за экспериментальными подтверждениями различных точек зрения, которые и были представлены на данной конференции.

Проф. Ф. Брешиньяк (Франция) представил обобщающий доклад о радиологических подходах к проблеме радиологической защиты биоты и человека. Он рассказал о деятельности в этом направлении Международной комиссии по радиологической защите (ICRP), высказал мнение, что наибольшим пробелом в наших радиологических знаниях является влияние различных дозовых нагрузок на биоразнообразие животных и растений. Важным является выявление различий в эффектах острого и хронического облучения. Эффекты малых доз радиации, обнаруженные во многих экспериментах на субклеточном и клеточном уровнях, недостаточно ясны на популяционном и экосистемном уровнях. Защищая структуру и функционирование экосистемы от радиационного поражения, мы автоматически защищаем живущего в ней человека.

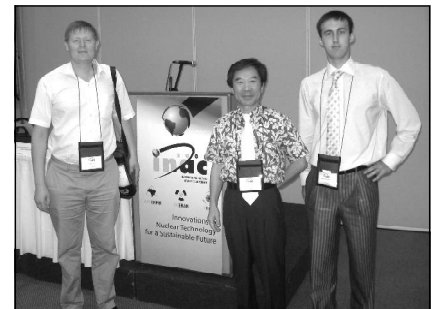
Д-р Г. Волосчак (США) рассказала о масштабном проекте создания базы данных экспериментальных исследований о влиянии хронического и острого гамма- (100-600 сГр) и нейтронного (2-40 сГр) облучения всего тела мышей и собак на различные ткани. На большом количестве материала (несколько сотен животных) обнаружены воспроизводимые пол- и тканеспецифичные эффекты.

Проф. Дж.К. Ким (Корея) впервые исследовал зависимость доза–эффект для показателя повреждения ДНК у растений табака методом ДНК-комет (SCGE). Он также исследовал репарацию повреждений, показав, что у данного объекта 50 % повреждений ДНК устраняются спустя час после воздействия, а 80 % – спустя четыре часа.

Д.б.н. А.А. Москалев (Сыктывкар) выступил с устным докладом по результатам совместных с асп. И.О. Вележаниновым исследований, посвященных выявлению генетических механизмов радиационного адаптивного ответа у дрозофилы с использованием предложенной новой модели нейробластов личиночных особей.



Обмен визитками с коллегой из Испании проф. М. Нилом.



С коллегами из Кореи (Дж. Ким) и Плуцино (А. Шемяков).

ОБ УЧАСТИИ В КОНФЕРЕНЦИИ SENS4 (Кембридж, 3-7 сентября 2009 г.)

д.б.н. А. Москалев

Конференции SENS, что в переводе означает «Стратегии инженерного достижения пренебрежимого старения», проходят раз в два года в Кембридже (Великобритания). Проводит их всемирно известный биогеронтолог Обри ди Грей, знакомый российским ученым по переведенной на русский язык книге «Отменить старение» и февральскому визиту в Россию, организованному фондом «Наука за продление жизни» (д.б.н. А.А. Москалев является научным экспертом данного фонда). Обри ди Грею удалось добиться того, чтобы его конференции стали по-настоящему междисциплинарными – они собирают уникальное сообщество ученых, представляющих разные области биологии и медицины. Всех объединяет одна задача – изучение механизмов старения и поиск методов воздействия на этот процесс. Последнее направление доминирует в докладах, и это не случайно, поскольку и сам Обри делает акцент на разработку «инженерных методов» борьбы со старением.

В Кембридже был представлен целый спектр таких методов. Габор Форгас из Колумбийского университета доложил о технологии создания органов при помощи «биопринтера», Салли Дикинсон из Университета Бристоля рассказала об уже реализованном методе выращивания и трансплантации тра-



Обри ди Грей на импровизированной трибуне.



Михаил Батин, председатель попечительского совета фонда «Наука за продление жизни» и Вадим Фрайфелд (Университет Бен-Гуриона в Негеве, Беэр-Шева, Израиль).

хеи, в создании которого участвовали ученые из Испании, Великобритании и Италии.

Были и чисто фундаментальные доклады, которые представили звезды мировой науки – Стивен Спиндлер, Анна Мария Куерво, Мария Бласко, Марк Нобл и др. Известный исследователь из Университета Чикаго и одновременно вице-президент Фонда «Наука за продление жизни» Леонид Гаврилов удивил собравшихся, представив результаты совместного с Натальей Гавриловой исследования о демографических последствиях радикального продления жизни. Оказалось, они не столь катастрофичны, как предполагали многие демографы, и не ведут к демографическому взрыву, а лишь к двукратному увеличению размеров популяции человека.

Вера Горбунова и Андрей Силуянов из Университета Рочестера (США) представили на конференции доклады, посвященные изучению эволюционных механизмов старения на модели разных видов грызунов и, в частности, – голого землекопа.

Алексей Москалев представил результаты совместных с Михаилом Шапошниковым исследований об эффектах ингибиторов PI3K и TOR киназ на максимальную продолжительность жизни дрозофил.

**ПЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА:
ИСТОРИЯ ИДЕЙ И МЕТОДЫ, ГОЛОЦЕНОВАЯ ЭВОЛЮЦИЯ, ПРОГНОЗЫ»**

д.б.н. Г. Русанова

Конференция проводилась 26-31 октября 2009 г. в г. Пущино Московской области в Институте физико-химических и биологических проблем почвоведения.

Изучение эволюции почв актуально в теоретическом и прикладном отношении. Оно продвигает развитие теории, позволяет получать уникальные сведения по истории климата и ландшафтов, ставит новые задачи перед всеми разделами почвоведения, содействует познанию функционирования почвенного покрова и природного самовосстановления почв. Именно поэтому в работе конференции приняло участие большое количе-

ство специалистов различных направлений: почвоведов, археологов, микробиологов, палеогеографов, биохимиков и т.д., а материалы конференции сгруппированы в шесть секций: история научных идей и теоретические вопросы эволюции почв, методы изучения эволюции, механизмы эволюции, разнообразие природной эволюции почв, археологическое почвоведение, цивилизация и почвы.

Исходя из новых представлений о единой эволюционной теории мироздания как многоэтапном направленно-циклическом развитии самоорганизующихся систем, предложено новое направление в почвоведении – эволю-

ционное почвоведение (С.А. Сычева). Оно выросло из синтеза палеопедологии, генетического почвоведения (проблемы эволюции почв), археологического почвоведения и направлено на изучение развития почвенных систем различных пространственно-временных уровней: от почв, структур почвенного покрова и до педосферы с использованием геохронологической шкалы. Генетическая парадигма признаки–процессы–факторы не содержит эволюционного контекста – незамкнутого направленно-циклического развития почв. Эволюционное почвоведение охватывает весь круг почвенных и почвоподобных систем, изу-

чение которых проливает свет на эволюцию педогенеза в истории Земли.

Предложены модели педогенеза и эволюции почв (А.Л. Александровский): наряду с классической – развитие профиля вглубь при стабильном положении поверхности, выделяются денудационная (срезание поверхностных горизонтов), седиментационная (поднимание профиля вверх) и турбационная (зоо-фито-криотурбации).

Использование нетрадиционного для почвоведения «моренного подхода» для выделения хронорядов горных почв на моренах различных стадий оледенения позволило установить полихронность почвенного покрова в горах (Н.О. Ковалева). С помощью широко используемых в мировой науке, но слабо – в нашей стране (фракционный анализ лигниновых фенолов, ЯМР-спектроскопия) изучены алифатические и ароматические структуры, полисахариды и показано, что ароматичность погребенных гуминовых кислот возрастает во времени. Полученные на основании изучения свойств почв климатические тренды голоцена для Хибин и других горных систем не противоречат изменению температуры Евразии в этот же период, установленному по изотопному составу Грен-

ландских льдов и отложений озера Аммерзее.

В ряде докладов показано использование физических методов (оптических, электрофизических) при изучении эволюции почв. Горизонтальное электрическое профилирование с использованием прибора LandMapper-02 позволило установить литолого-геоморфологическое строение территории, пространственную дифференциацию супесчаных и пылеватых наносов (А.В. Русаков и др.). Для определения возраста древнеозерных глин авторами использован метод оптически стимулированной люминесценции, а для качественной оценки органического вещества глинистых кутан в почвах разных этапов голоценовой эволюции – метод хемодеструкционного фракционирования.

Объяснения механизмов эволюции, процессов на молекулярном и вещественном уровнях касаются физико-химической трансформации органического вещества (А.Ю. Кудярова). Разработана система представлений о макромолекулярной структуре материи дисперсий (Н.Л. Яцынин). С помощью электронных микроскопов сделаны фотографии макромолекул материи дисперсий почв. Автор считает, что механизм эволюции почв

можно установить на основе изучения динамики трансформации структуры макромолекул гранулометрического состава почв.

Эволюция почв в области распространения многолетней мерзлоты в связи с динамикой потеплений и похолоданий рассмотрена С.В. Губиным с соавторами. Анализ строения ландшафтов Колымской низменности позволил выявить закономерности формирования и развития почв, стадии развития территории в голоцене: раннеголоценовый возраст на высоких уровнях и позднеголоценовый – на низких. На горизонтном и профильном уровнях организации почв выявлены процессы формирования надмерзлотной аккумуляции грубого органического вещества, а именно посредством криотурбации и катеральной миграции. По мнению авторов, криогенные свойства надмерзлотных переходных к почве слоев способны активнее и масштабнее реагировать на изменение природной обстановки, нежели почвы.

В заключение можно отметить, что решение сложных проблем эволюции почв требует комплексного междисциплинарного подхода, использования современных методов датирования, анализа почвенных свойств.

УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКОЛЕ-КОНФЕРЕНЦИИ

«БЫСТРАЯ ДИАГНОСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ И РИСКАХ (РАДИПЕР)»

д.б.н. А. Москалев

19-23 октября 2009 г. в Польше состоялась международная школа-конференция «Быстрая диагностика популяций при чрезвычайных ситуациях и рисках (Радипер)». Открытие и закрытие школы проходило в Кракове, а основная часть лекций и докладов в горном местечке Закопане. В работе школы участвовали около 50 представителей из США, Китая, Тайваня, Египта, Ирана, стран Евросоюза и СНГ. Организаторами школы выступили проф. Антонина Цибульская-Василевска (Институт ядерных исследований, Краков) и д.б.н. Андреян Осипов (ИБХФ РАН, Москва).

Проф. Дайана Андерсон из Бердфордского университета (Великобритания) в пленарной лекции рассказала о методах мониторинга рисков для здоровья человека при генотоксических воздействиях: анализ аддуктов ДНК, оценка количества разрывов цепей ДНК и сестринских хроматидных обменов. Данные показатели могут оцениваться как в половых клетках индивидуума, непосредственно подверженного воздействию, так и у его потомков.

Проф. Вильям Ау (США) определил функциональные биомаркеры цитотоксических воздействий (мышьяк, бензин, бутадиев, ртуть, сигаретный дым, железо, обедненный уран и др.) с использованием лимфоцитов периферической крови человека.

Проф. Ф. Дарруди рассказал о применении теста на преждевременную конденсацию хромосом (PCC FISH) при определении последствий облучения ионизирующей радиацией.

Сотрудники Института биологии Коми НЦ УрО РАН д.б.н. А.А. Москалев и к.б.н. Д.В. Гурьев представили постерные сообщения, посвященные механизмам влияния малых доз ионизирующей радиации.



С коллегами из России, Белоруссии и Украины.

**СЕДЬМАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»
(Москва, 16-20 ноября 2009 г.)**

к.б.н. **В. Елсаков**

Начиная с 2003 г. в Институте космических исследований РАН (ИКИ) при поддержке Российской академии наук и Федерального космического агентства ежегодно проходит Всероссийская конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Необходимо отметить, что эта конференция – одна из немногих, проводимых в академических учреждениях, на которой затрагиваются вопросы использования данных дистанционного зондирования в области фундаментальных и междисциплинарных исследований. На конференции в ИКИ находят возможность представить и обсудить доклады специалисты разных областей исследований, ежегодно в ней принимают участие более 400 ученых, представляющих российские и зарубежные организации.

На пленарных и тематических секционных заседаниях обсуждаются современные проблемы дистанционного зондирования Земли, связанные с мониторингом и исследованиями состояния поверхности суши, растительности, океана и атмосферы. На конференции в этом году были выделены направления:

- методы и алгоритмы обработки спутниковых данных;
- технологии и методы использования спутниковых данных в системах мониторинга;

- вопросы создания и использования приборов и систем для спутникового мониторинга состояния окружающей среды;

- дистанционные методы исследования атмосферных и климатических процессов;

- дистанционные исследования океана и ледяных покровов;

- спутниковые методы в геологии и геофизике;

- методы дистанционного зондирования растительных и почвенных покровов;

- спутниковые исследования ионосферы;

- дистанционное зондирование планет Солнечной системы.

Интересы отдела компьютерных технологий и моделирования Института биологии Коми НЦ УрО РАН к конференции обусловлены прежде всего проблемами, связанными с исследованием растительного покрова и систем мониторинга. Первый опыт использования материалов спутникового мониторинга в Институте биологии относится к периоду реализации проекта «Структура и динамика экосистем дельты р. Печора» (1995-1999). Основные задачи, решаемые в тот период, были направлены на выявление участков с однородными характеристиками, составление карт растительного покрова по данным съемки оптического диапазона. В настоящее время

круг исследовательских задач, перечень используемых материалов и «технологий» обработки у исследователей Института биологии существенно расширился: стали использоваться материалы временных серий (MODIS, SPOT-Vegetation), детального разрешения (QuickBird), радиолокационные данные. Первые представленные нами на первой конференции ИКИ стендовые доклады, связанные с использованием технологий спутникового мониторинга в целях учета площадных нарушений месторождений нефти, сегодня кажутся своеобразной «пробой пера». Участие в конференции, общение с работающими в близком направлении исследователями, развитие партнерских отношений с основными центрами обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) позволили существенно продвигаться в методологических аспектах обработки материалов спутниковой съемки, освоить и адаптировать ряд алгоритмов их предподготовки, расширить возможности тематической интерпретации для решения поставленных задач.

Своеобразной «вехой» нашего развития стало и доверие организаторов, выраженное во включении нас в качестве сопредседателей первого секционного заседания. Всего программой секции «Методы дистанционного зондирования растительных и почвенных

ЮБИЛЕЙ



Коллектив отдела флоры и растительности Севера сердечно поздравляет **Надежду Андреевну Воробьеву** в день юбилея!

Надежда Андреевна трудилась в Институте биологии 12 лет, сначала в лаборатории экологической физиологии растений, затем в лаборатории экологии и охраны тундры. Она внесла свой посильный вклад в выполнение научных исследований: аккуратно и добросовестно помогала в их выполнении как в лаборатории, так и в нелегких экспедиционных условиях, печатала рукописи статей, сборников, монографий, кроме того, отвечала за все ценное имущество лаборатории.

Желаем Вам, дорогая Надежда Андреевна, и Вашим близким здоровья, благополучия, самого наилучшего на все последующие годы!

*Ваш юбилей — совсем немного,
Но годы прожиты не зря.
Большая пройдена дорога,
Большие сделаны дела.*

*Пусть будет жизнь всегда такой:
Чтоб годы шли, а Вы их не считали,
Вовек не старились душой
И никогда бы горько не вздыхали.*

покровов» предусматривалось к представлению 30 устных и 13 стендовых докладов, содержание которых можно представить в виде следующих блоков:

- развитие системы оценки количественных характеристик и продуктивности растительного покрова по данным оптических средств наблюдений;
- технологии обработки и интерпретация результатов временных серий изображений;
- признаки классификации и методы обработки изображений для мониторинга растительности;
- моделирование процессов изменения растительного покрова экотонных зон в градиенте сезонных, межгодовых и продолжительных климатических флуктуаций;
- разработка алгоритмов оценки состояния сельскохозяйственных культур, а также полезных и редких видов растений;
- анализ экологических последствий масштабных влияний производственной деятельности в условиях северных регионов;

– вопросы интеграции данных ГИС-систем с данными ДЗ для моделирования региональных процессов.

Можно отметить уже сложившийся и ежегодно принимающий участие в работе секции состав участников, а также появление значительного числа новых исследователей, в том числе молодых ученых.

Открытая оживленная дискуссия участников по итогам работы секции позволила заключить, что необходима дополнительная организационная работа при подготовке следующей конференции для привлечения более широкого круга исследователей в области спутникового мониторинга почвенных покровов. Это отметим особо, поскольку в отделе почвоведения Института биологии начаты и проводятся работы, связанные с использованием материалов ДДЗ; планируется привлечение исследователей, выполняющих работы в рамках интеграционных исследовательских проектов, направленных на развитие междисциплинарных связей.

В 2009 г. нами было представлено три устных доклада: «Дистанционное зондирование в оценке ресурсов полезных и редких видов растений» (авторы: В.В. Елсаков, В.В. Володин, И.Ф. Чадин), «Изменения растительного покрова предгорной и горной части Приполярного и Северного Урала по материалам спутникового мониторинга» (авторы: В.В. Елсаков, И.О. Марущак) и «Изменчивость термокарстовых ландшафтов восточного сегмента Большеземельской тундры по материалам съемки Landsat» (авторы: И.О. Марущак, В.В. Елсаков). Представленные материалы вызвали интерес как к методическим аспектам проведения работы с ДДЗ, так и к выявленным с их помощью закономерностям. Желание могут ознакомиться с материалами работы конференции на сайте ИКИ РАН (<http://www.iki.rssi.ru>).

Последний день работы конференции по традиции связан с посещением одной из организаций, участвующих в приеме, обработке и тематической интерпретации материалов ДДЗ. В 2009 г. такой организацией стала ГУ НИЦ «Планета» Росгидромета.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ»

к.б.н. Н. Торлопова

Международная научно-практическая конференция «Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов» и прошедшая в ее рамках X зоологическая конференция «Современное состояние и перспективы развития зоологической науки, охрана и рациональное использование ресурсов животного мира» (Минск, Беларусь, 18-20 ноября 2009 г.) были организованы государственным научно-производственным объединением «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам». В составе организаторов конференции были такие учреждения НАН Беларуси, как Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича, Центральный ботанический сад и Институт леса. В работе этой конференции приняли участие ученые из страны-организатора (Беларусь), России, ближнего (Украина, Литва, Грузия, Азербайджан) и дальнего (Канада, Словакия, Вьетнам) зарубежья. В рамках мероприятия обсуждались вопросы по следующим научным направлениям: 1) Разнообразие и современное состояние флоры и фауны, проблемы их охраны. 2) Природно-биологические ресурсы растительного и животного мира. 3) Проблемы интродукции и акклиматизации растений и животных и экологическая безопасность. 4) Современные подходы и технологии устойчивого использования биологических ресурсов.

На конференции было представлено около 80 докладов от 21 учреждения науки, образования и охраны природы стран-участниц. Уровень докладов был разным: от обобщающих и стратегических лекций до первых результатов молодых ученых. Тематика также отличалась высоким разнообразием. Несмотря на это, на секциях и в кулуарах то и дело возникали активные дискуссии, обсуждения проблем изучения, возобновления, управления, использования и охраны ресурсов животного и растительного мира. В ходе пленарного заседания были заслушаны и обсуждены 11 лекций ведущих ученых Беларуси. Акад. В.И. Парфенов, представив в своем докладе заповедные территории моделью современного изучения биоразнообразия, указал, что наряду с успешными экосистемными исследованиями недостаточно проводится инвентаризация таксономических групп. Проблемы систематики были подняты и в докладе И.К. Лопатина и О.И. Бородин из БГУ. Активно изучаются озера – национальное достояние Беларуси. Доклады сотрудников НППЦ НАН Беларуси по биоресурсам М.Е. Никифорова, В.М. Байчорова были посвящены проблемам и путям реабилитации озер, популяциям реликтовых ракообразных в них. Сотрудники Института экспериментальной ботаники А.В. Пугачевский и О.М. Масловский в своих докладах представили разработки по мониторингу и созданию государственно-

го кадастра растительного мира как инструментов сохранения и рационального использования биоресурсов. Отмечен высокий научный и методический уровень генетических исследований Института леса НАН Беларуси. Доклады его сотрудников были посвящены молекулярно-генетической диагностике заболеваний древесных пород (О.Ю. Баранов) и сохранению лесных генетических ресурсов (В.Е. Падутов).

К сожалению, все секционные заседания проводились параллельно, поэтому лично поучаствовать удалось только в одном из них. Устный доклад «Почвенные беспозвоночные в индикации состояния лесных сообществ в зоне влияния Сыктывкарского лесопромышленного комплекса», подготовленный в соавторстве с Е. Мелехиной, А. Колесниковой, А. Таскаевой и Т. Конаковой по результатам выполнения хоздоговорной работы «Локальный мониторинг лесов зоны влияния Монди СЛПК», был сделан на секции «Разнообразие и современное состояние флоры и фауны, проблемы их охраны». Доклад был принят участниками конференции с интересом и вызвал одобрение комплексного подхода к изучению отклика экосистем на внешнее воздействие.

В докладах были охвачены разные группы: цикадовые, жуки, моллюски, рукокрылые, птицы. Выделялась группа докладов по результатам изучения водной микрофауны: обсуждались современные методы учета, представлены новые виды и индикаторные сообщества. Изучено влияние светового загрязнения городской среды на видовое разнообразие карабид и стратегии их выживания. Показано, что в заброшенных населенных пунктах создаются условия для расселения кожанов, в том числе редких видов. В Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике за годы после Чернобыльской аварии выявлено резкое увеличение биоразнообразия птиц. Кроме фауны, были обсуждены разнообразие и динамика развития природных комплексов, их роль в сохранении биологического разнообразия территорий.

В результате работы участниками была принята резолюция международной конференции, в тексте которой отражены основные проблемы данного направления, даны рекомендации по использованию

полученных результатов. В частности было отмечено, что результаты конференции «вносят существенный вклад в научное и организационное обеспечение экономики стран региона». Участники конференции поручили оргкомитету направить материалы и резолюцию конференции в органы исполнительной власти, национальные органы управления, средства СМИ и другие организации.

Поскольку конференция имела не только научную, но и практическую направленность, в резолюции сформулированы следующие приоритетные направления развития и действия по сохранению и рациональному использованию биоразнообразия:

- совершенствование методов рационального воспроизводства и управления биоресурсами;
- разработку методов оценок рисков в связи с антропогенным воздействием, включая глобальное изменение климата и инвазии;
- совершенствование механизмов международного сотрудничества;
- совершенствование законодательства и правовых механизмов охраны биоресурсов, в том числе системы ООПТ,
- повышение эффективности научного обеспечения государственных проектов;
- разработка программы по повышению уровня экологической грамотности населения.

В ходе выступлений с докладами и их обсуждения с участниками конференции было показано, что в Беларуси ведется активное изучение биологических ресурсов с целью их эффективного сохранения и управления. Опыт Национальной Академии наук Беларуси, сотрудники которой участвуют в организации успешно функционирующей национальной системы мониторинга окружающей среды (НСМОС) и реализации Конвенции по биологическому разнообразию ООН, заслуживает изучения российскими учеными и чиновниками. Также положительным примером может являться плодотворное сотрудничество научных организаций с органами власти Республики Беларусь.

Все материалы, присланные на конференцию, а не только доложенные, опубликованы в сборнике научных работ¹.

Финансирование поездки осуществлялось за счет хоздоговорных и госбюджетных средств.

¹ Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Матер. междунар. науч.-практ. конф. и X зоол. конф. В 2-х частях / Под общ. ред. М.Е. Никифорова. Минск, 2009.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ «МИКРОМОРФОЛОГИЯ В ПАЛЕОПОЧВЕННЫХ И ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»

К.Г.Н. А. Пастухов

С 25 по 29 ноября 2009 г. в Мексике на базе Института антропологических исследований и Института геологии (Университет Мехико – UNAM) прошел международный симпозиум «Микроморфология в палеопочвенных и геoarхеологических исследованиях». В работе симпозиума приняли участие

30 ученых, большая часть из которых – российские почвоведы. Данный симпозиум был приурочен к международной конференции по географии почв «Soil geography: new horizons», организованной в Хуатулько (штат Санта Круз, Мексика).

Основными темами, обсуждаемыми на симпозиуме, были микроморфологическая диагностика погребенных палеопочв и почвенных осадков, реликтовые черты в современных почвах и почвы и осадочный материал археологических слоев. Особое внимание уделялось палеопочвенным и почвен-

но-археологическим исследованиям в аллювиальных и вулканических геосистемах.

Формат симпозиума следовал традициям рабочих совещаний международной археологической почвенно-микроморфологической группы, т.е. большая часть времени и внимания были уделены неформальному обмену идеями и опытом. Работа симпозиума была организована следующим образом: первый, «теоретический», день, в течение которого была проведена сессия из нескольких пленарных докладов, а затем постерная сессия, где каждый докладчик в течение нескольких минут представлял свой доклад всем остальным участникам (мой постерный доклад был посвящен роли крио процессов в формировании почвенного профиля суглинистых тундровых и северо-таежных почв северо-востока европейской России). Второй, «практический», день был посвящен визиту в лабораторию микроскопии Института геологии и работе со шлифами почвенных профилей Мексиканского вулканического пояса. Институт геологии обладает дорогостоящей современной аппаратурой для микроскопических исследований и изготовления микрошлифов, что позволяет проводить активные почвенно-археологические исследования. Следующие три дня симпозиума были посвящены полевым экскурсиям, на которых были показаны палеопочвы на аллювиальных и вулканических породах, развитие профилей которых происходило в доколониальный период всемирно известной Теотиуканской цивилизации (классический период II-VII вв. н.э.)

Открывали симпозиум сотрудник Института геологии UNAM, он же – председатель оргкомитета д-р С.Н. Седов, директор Института геологии д-р Карлос Серрано и заведующий отделом археологии д-р Рамон Арзапало.

С первым приглашенным докладом «Глобальные изменения и горные

почвы» выступил корифей российского почвоведения проф. В.А. Таргульян. В своем докладе он отметил, что почва наиболее уязвима, так как является, с одной стороны, поверхностью («крышей») геосистем и, с другой стороны, основанием («дном», нижней частью) экосистем. Кроме того, почва обладает памятью, т.е. способностью к хранению и записи информации о факторах окружающей среды и почвообразовательных процессов, происходивших за весь период педогенеза. Это известная концепция – палимпсест (буквально – «пергаментная рукопись, с которой стерт первоначальный текст и на его месте написан новый») – что-либо, имеющее скрытую сторону, не видимую на поверхности. Например, дочетвертичные палеопочвы содержат информацию об основных глобальных экологических изменениях – трансформации атмосферного воздуха, эволюции биоты. Плейстоценовые палеопочвы отражают циклы периодов межледникового и оледенения. Голоценовые палеопочвы хранят информацию коротких экологических изменений, например, таких, как изменения границ природных зон. Также они представляют собой ценный объект для геоархеологических исследований, имеющих важные данные о состоянии окружающей среды и ландшафтных изменений, происходивших в результате влияния древних цивилизаций. В настоящее время основной проблемой для существования многих почв является не глобальное изменение климата, а антропогенное влияние, которое более чем в 20 раз превосходит естественное и приводит к усиленной денудации и эрозии и невозобновимой потере почвенного материала. При этом в Мексике почвы подвергаются антропогенному влиянию уже более 3000 лет.

Большой интерес участников вызвал совместный доклад «идейного» организатора д-ра Сергея Седова «Почвы и культурное развитие в Тео-

тиукане: от макро- до микроуровня», так как почвенные объекты, о которых говорилось в докладе, были показаны в последующие три дня на полевых экскурсиях. Долина Мехико представляет собой протяженную археологическую территорию, культурные слои которой начинаются с остатков стоябищ первых поселенцев-охотников и собирателей позднего палеолита до огромных пирамид Теотиукана – наибольшей доиспанской городской цивилизации Америки. Возникнув во II в. н.э., Теотиукан к V-VI вв. н.э. достиг своего максимального развития и представлял собой величайший в мире город на тот момент времени. Занимая площадь примерно в 20 км², Теотиукан насчитывал по разным оценкам от 125 до 200 тыс. жителей. Но в VII в. н.э. эта цивилизация по неизвестным науке причинам исчезает. Когда через пару веков появляются ацтеки, то о Теотиуканской цивилизации уже ничего не известно, и ацтеки начинают считать, что весь храмовый комплекс пирамид создали мертвые, поскольку живые люди не могли создать столь величественные сооружения. Да и сейчас трудно поверить, что такие огромные сооружения могли создать люди, не знающие колеса, не имеющие какого-либо тяглового скота, а использующие только мускульную силу человека.

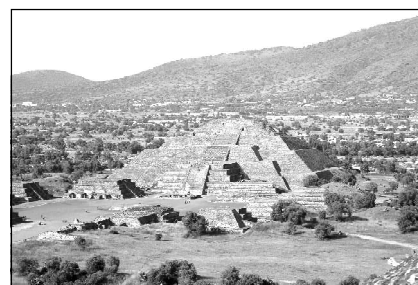
Микроморфологические исследования пирамиды Луны показали, что она целиком состоит из почвенного материала: блоки горизонтов Ах и ВСк в виде кирпичей, сделанных из земли, перемешанной с фрагментами растительных остатков. У блоков, полученных из Ах горизонта, есть агрокутаны и фрагменты древесного угля, свидетельствующие о его предыдущем использовании человеком, т.е. большие церемониальные храмы-пирамиды Теотиукана были построены за счет крупномасштабного разрушения пахотной земли.



Участники симпозиума на полевой экскурсии.



Лаборатория микроскопии.



Пирамида Луны.

Доктор С. Седов в своем докладе отмечал, что микроморфология палеопочв, педоседименты и археологические остатки в долине Теотиукана помогают понять тренды изменения климата, также как тенденции влияния человека на ландшафт в весь период антропогенного влияния. Первоначальное поздепалеолитическое заселение территории происходило при более прохладных и влажных условиях. В доклассический и особенно в классический период развития цивилизации Теотиукана были более арид-

ные условия, что стимулировало довольно раннее развитие ирригации. В конце классического периода происходило некоторое увлажнение климата, проявляющееся в виде железистых нодулей и глинистых кутан в горизонте Ah в аллювиальных отложениях. Над ними у исходных горизонтов AC заметно ясное микрорасслоение и папулы глины. Они интерпретируются как продукт перемещения материала от эродированных почв возвышенностей (включая реликтовые плейстоценовые Luvisols) из-за ускоренной че-

ловеком эрозии в течение классического и постклассического периодов.

Таким образом, на симпозиуме было продемонстрировано – как микроморфологический метод дает ответ на многие вопросы, касающиеся не только морфогенеза почв во времени, но и прекрасно дополняет и уточняет археологические исследования, а также показывает тренды палеоклиматических изменений.

Финансирование поездки осуществлялось за счет средств гранта РФФИ № 09-04-09622-моб_з и переговоров.

ИНФОРМАЦИЯ В НОМЕР

В 2010 г. на базе Института биологии планируется проведение следующих конференций и симпозиумов:

1. «Актуальные проблемы биологии и экологии». Сыктывкар, 5-9 апреля 2010 г. На конференции предполагается работа по следующим направлениям:

- изучение, охрана и рациональное использование растительного мира;
- изучение, охрана и рациональное использование животного мира;
- структурно-функциональная организация и антропогенная трансформация экосистем;
- морфолого-физиологические и молекулярно-генетические аспекты влияния экологических факторов на организмы;
- физиология, биохимия и биотехнология растений и микроорганизмов.

2. Международная конференция «Генетика продолжительности жизни и старения». Сыктывкар, 12-15 апреля 2010 г. На конференции предполагается работа по следующим направлениям:

- генетический и эпигенетический контроль продолжительности жизни;
- старение на уровне клетки. Теломеры и теломераза. Апоптоз и старение. Мультипотентные клетки и стволовые ниши;
- популяционная гетерогенность продолжительности жизни. Половой диморфизм продолжительности жизни;
- средовые модификаторы старения;
- геропротекторы, адаптогены, биомаркеры старения;
- математическое моделирование и эволюция процессов старения.

3. Седьмой международный симпозиум рабочей группы ИЮФРО S2.02.07 «Генетические ресурсы и селекция лиственницы». Сыктывкар, 7-10 сентября 2010 г. На симпозиуме предполагается работа по следующим направлениям:

- генетика видов *Larix Mill.*;
- селекция лиственниц;
- сохранение генофонда лиственниц;
- лесоводство лиственниц.

4. Третья международная научная конференция «Новое в биологии землероек». Сыктывкар, 10-20 сентября 2010 г. На конференции предполагается работа по следующим направлениям:

- систематика и морфология;
- зоогеография;
- молекулярная и генетическая изменчивость и эволюция;
- экология.