

ВЕСТНИК

Института биологии
Коми НЦ УрО РАН

Издается
с 1996 г.

№ 6 (104)

В н о м е р е

СТАТЬИ

- 2 Технологии дистанционного зондирования в исследовании свойств растительных сообществ дельты р. Нерута. **С. Плюснин, В. Елсаков, В. Щанов**
- 6 Микробиота восстанавливающихся лесных экосистем в подзоне крайнесеверной тайги. **Ф. Хабибуллина, И. Лиханова**
- 10 Мониторинг состояния наземных экосистем в зоне влияния Средне-Тиманского бокситового рудника. **Т. Пыстина, М. Дулин, Д. Косолапов, А. Панюков, А. Федорков, Т. Шубина**

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

- 14 Растения Красной книги России в коллекциях ботанического сада Института биологии. **Л. Скупченко, Г. Волкова**
- 17 Радиальный прирост сосны в опыте по искусственному загрязнению почв тяжелыми металлами. **А. Федорков**
- 19 Некоторые сведения об экологических группировках олигохет в водных экосистемах Севера. **М. Батурина**

ЗАПОВЕДАНО СОХРАНИТЬ

- 20 Разнообразие растительного мира и микробиоты в бассейне среднего течения р. Малый Паток (Приполярный Урал). **С. Дегтева, В. Канев, Т. Шубина, Д. Косолапов**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ

- 29 Итоги рабочей встречи по выполнению международного контракта «Радиоэкологическая ситуация в районах Республики Коми с повышенным фоном естественной радиоактивности». **Т. Евсева, Т. Майстренко, Е. Белых**

КОНФЕРЕНЦИИ

- 30 Всероссийская конференция «Биоразнообразие растительного покрова Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана». **С. Дегтева, Е. Кулюгина, А. Стенина, Е. Патова**

ИСТОРИЯ

- 34 Валька. **Т. Власова**

ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «СНЕГИРЬ»

- 36 XIII Всероссийская олимпиада школьников по экологии. **А. Патова**

ПРОБЛЕМЫ ДНЯ

- 37 Практическое занятие № 7: Первая медицинская помощь. **В. Юхнин**

Главный редактор: к.б.н. А.И. Таскаев

Зам. главного редактора: д.б.н. С.В. Дегтева

Ответственный секретарь: И.В. Рапота

Редакционная коллегия: к.б.н. Т.И. Евсева, к.б.н. В.В. Елсаков, д.б.н. С.В. Загирова, к.х.н. Б.М. Кондратенок, к.б.н. С.К. Кочанов, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. В.И. Пономарев, к.б.н. Б.Ю. Тетерук, к.б.н. Е.В. Шамрикова, к.б.н. Т.П. Шубина

**ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
В ИССЛЕДОВАНИИ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ НЕРУТА**

В связи с интенсивным промышленным освоением территории восточно-европейских тундр России одной из центральных задач исследований растительного покрова является инвентаризация современного состояния, анализ эколого-ценотических особенностей организации фитоценозов, оценка степени устойчивости и трендов их изменений. Среди приоритетных инструментов, обеспечивающих комплексный подход в решении поставленной задачи применительно как фундаментальных, так и прикладных исследований, все более привлекаются методы дистанционного зондирования (ДЗ). Среди методологических принципов, позволяющих расширить спектр решаемых задач, можно выделить:

- комбинирование данных ДЗ высокого, среднего и низкого пространственного разрешения. Использование космических снимков различного уровня пространственной генерализации, что позволяет выделить влияние ландшафтных (фациальных), геоморфогенных и климатогенных условий на формирование видовых и структурных особенностей фитоценозов, хорологические закономерности их распределения;
- сочетание данных дистанционного зондирования различного диапазона электромагнитного излучения (оптического и радиодиапазонов) для районирования модельных участков по экологическим градиентам (температурный режим, механический состав почв, условия увлажнения) и оценки их эколого-ценотических особенностей, влияющих на видовое разнообразие фитоценозов;
- составление временных серий изображений для выявления закономерностей интенсивности и направленности хорологических трансформаций фитоценозов.

Целью настоящей работы была оценка возможностей использования технологий дистанционного зондирования в изучении хорологической и хронологической изменчивости экологических параметров растительного покрова территории дельты р. Нерута.

Территория дельты р. Нерута, расположенная на северо-западе Большеземельской тундры (Ненецкий



к.б.н. **С. Плюснин**
н.с. отдела флоры
и растительности Севера
E-mail: plusnin@ib.komisc.ru

Научные интересы:
экология лишайников, популяционная биология растений, фитоиндикация



к.б.н. **В. Елсаков**
с.н.с. отдела компьютерных систем, технологий
и моделирования
E-mail: elsakov@ib.komisc.ru
тел. (8212) 21 67 52

Научные интересы:
экология тундровых сообществ, дистанционные методы исследований



В. Шанов
м.н.с. этого же отдела

Научные интересы:
методы дистанционного зондирования

автономный округ), слабо затронута хозяйственной деятельностью и относится к государственному заповеднику «Ненецкий». Южно-тундровые ландшафты района представлены аллювиальными аккумулятивными плоскими заболоченными равнинами с многочисленными термокарстовыми и старичными озерами [1]. Растительные ресурсы водораздельных пространств используются под пастбищные угодья оленеводческим хозяйством «Харп». Большая часть территории имеет избыточное увлажнение, за исключением юго-востока срединной части дельты, где выделяется крупный тундровый останец – урочище Мыс Мадаганырд (рис. 1).

Данные дистанционного зондирования Landsat TM (05.07.1996, 08.08.1988, 09.09.1985) были использованы для выявления особенностей пространственной приуроченности растительных сообществ, наблюдения за изменениями площадей растительных контуров. Вычисления значений температуры поверхности (°C) проведено по значениям яркостных характеристик шестого канала в соответствии с общепринятой методикой [2], расчет нормализованного вегетационного индекса (NDVI) и индекса содержания влаги в листьях (LWCI) проведен по формулам:

$$NDVI = \frac{[NIR] - [R]}{[NIR] + [R]}, \quad (1)$$

$$LWCI = -\ln\left(1 - \frac{[NIR] - [MIR_1]}{255}\right), \quad (2)$$

где NIR – значение отражения в ближней инфракрасной области спектра, R – в красной области, MIR₁ – средней инфракрасной области спектра. Полевые геоботанические и флористические исследования проведены в середине

июля 2002 г.

Разнообразие структуры растительного покрова территории исследований определяется неоднородностью ландшафтов и форм микрорельефа (табл. 1). Из зональных типов растительных сообществ отмечены кустарниковые (ивняковые и ерниковые), кустарничковые и лишайниковые, травяно-моховые

и луговинные тундры. Интразональные сообщества представлены ивняками, плоскобугристыми болотами, лугами и обводненными травянистыми зарослями. Наибольшую площадь на представленной территории имели травяно-моховые тундры (24.9 %), ивняки (16.7 %) и луговые сообщества (16.5 %). В меньшей степени на территории представлены кустарниковые (10.3 %) и кустарничковые тундры (5.6 %). Около трети территории представлено водными, прибрежно-водными и болотными сообществами: водоемы (9.5 %), болота (11.3 %). Из девяти групп растительных сообществ на классифицированных изображениях Landsat 7 ETM+ выделены шесть классов земной поверхности, соответствующие положению в элементарных ландшафтах: водные поверхности, заболоченные участки (верховые и грядово-мочажинные болотные комплексы), травяно-моховые тундры, пойменные и нивальные луга, ивняки, кустарниково-моховые и кустарничково-лишайниковые тундры. Несмотря на то, что между временем съемки отмечены незначительные межгодовые климатические флуктуации, значительные интервалы между датами съемки (5 июля, 8 августа, 9 сентября) позволяют их использовать для оценки сезонных изменений. Для выделенных классов отмечены различия температурного режима поверхности почвы в начале, середине и конце вегетационного периода (табл. 2). Наиболее высокие средние значения температур отмечены на водораздельных участках, верхних частях склонов с кустарничково-лишайниковыми и кустарниково-моховыми тундрами. Среди растительных сообществ наименьшие значения показателя отмечены в пределах болотных массивов.

Участки растительного покрова различались по средним значениям индексов *LWCI* и *NDVI* (табл. 3). Наибольшие значения индекса *LWCI*, связанного с содержанием влаги в почвенно-растительном покрове [3-5], отмечены для сообществ с гигрофильной растительностью в начале вегетационного периода – болот, лугов, травяно-моховых тундр и ивняков. В условиях доминирования мезофильной растительности (к примеру, в кустарниковых тундрах) значения показателя становятся выше. Наиболее низкие значения индекса отмечены в кустарничковых и лишайниковых тундрах.

Изменчивость значений *NDVI* в пределах отдельных фитоценозов с одной стороны определялась соотношением в них растений различных жизненных форм (сосудистых, мхов, лишайников), а с другой – накоплением в течение вегетационного периода запаса биомассы доминирующими в кустарниковом ярусе видами (*B. nana*, *Salix* spp.). Наибольшими значениями *NDVI* среди тундровых фитоценозов в период максимального развития растительности характеризуются ивняки (0.30-0.50), несколько меньшие значения индекса соответствуют кустарниковым и луговинным тундрам и крупнотравным лугам (0.20-0.35), у мелкотравных лугов и тра-

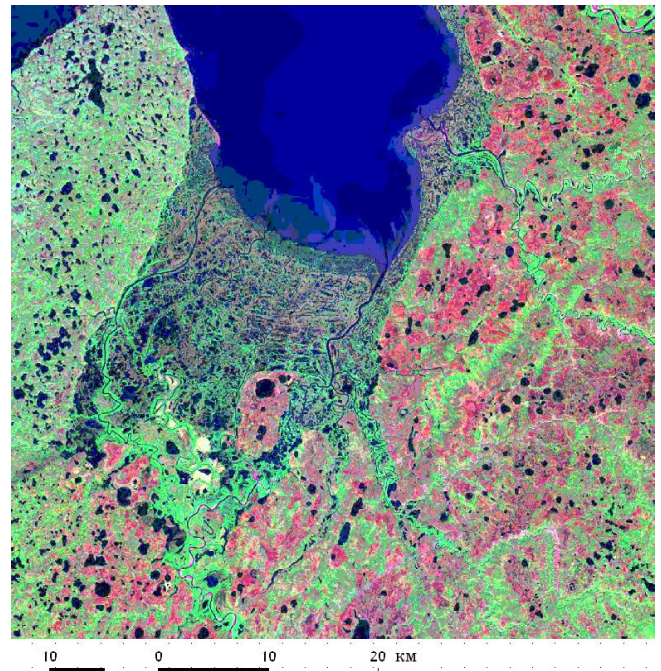


Рис. 1. Участок проведения работ, неклассифицированное изображение Landsat ETM+.

вяно-моховых тундр значения показателя лежат в диапазоне от 0.10 до 0.25. Наименьшей надземной фитомассой и значениями *NDVI* (от 0 до 0.20) характеризуются болотные сообщества и кустарничково-лишайниковые тундры.

Комбинированное использование индексов *NDVI* и *LWCI* позволяет распределить исследованные сообщества на группы, соответствующие определенным условиям увлажнения и запасу биомассы (рис. 2). Фитоценозы выстраиваются в два основных экологических ряда. Первый ряд соответствует более сухим местообитаниям, приуроченным к возвышенностям (кустарничковые, кустарниковые тундры, ивняки). Кустарниковые тундры и ивняки представляют собой климаксовые сообщества в подзоне южных тундр, где расположен обследованный район. Второй ряд сообществ приурочен к влажным местообитаниям, занимающим понижения в рельефе (прибрежно-водная растительность, болотные массивы, травяно-моховые тундры, луговинные тундры).

Таким образом, совместное использование геоботанических методов и технологий дистанционного зондирования при изучении структуры растительного покрова дельты р. Нерута позволило провести анализ закономерностей пространственного распределения фитоценозов на этой территории, оценить их соотношение, провести классификацию типов растительности на основе спектральных показателей, выявить особенности их температурного режима и сезонных различий.

По данным космосъемки в пределах территории выделяются четыре различающиеся по спектральным показателям и структуре растительного покрова ландшафтных области – побережье, средняя и внут-

Характеристика доминирующих растительных сообществ бассейна р. Новая Нерута

Тип сообщества	Приуроченность	Сосудистые растения		Лишайники		Характерные представители мхов
		число видов	характерные представители	число видов	характерные представители	
Ерниковые тундры	Пологие склоны	13	<i>B. nana</i> , часто в смеси с <i>Salix glauca</i> , <i>S. phylicifolia</i> . Большое обилие кустарничков (багульник, брусника, голубика, водяника), чем травянистых (морозка, дерен шведский, осоки, злаки)	19	Обычны рода <i>Peltigera</i> , <i>Nephroma</i> , эпифиты сем. <i>Parmeliaceae</i> . На сухих участках <i>Cladonia arbuscula</i> , <i>C. rangiferina</i> , <i>Cetraria islandica</i> , <i>Stereocaulon paschale</i>	Представители родов <i>Hylocomium</i> , <i>Pleurozium</i> , <i>Drepanocladus</i>
Ивняковые тундры	Пологие склоны, плоские участки	53	Кустарниковый ярус: <i>Salix glauca</i> , <i>S. lanata</i> , <i>S. phylicifolia</i> , <i>S. lapponum</i> , <i>S. hastata</i> , с примесью <i>B. nana</i> . Травянистый ярус: морозка, злаки р. <i>Calamagrostis</i> , <i>Festuca</i> и <i>Poa</i> , <i>Carex arctisibirica</i> , виды р. <i>Pedicularis</i>	26	Часто пельтигеры (<i>Peltigera aphthosa</i> , <i>P. leucophlebia</i> , <i>P. polydactylon</i> , <i>P. praetextata</i>), нефромы (<i>Nephroma arcticum</i> , <i>N. bellum</i> , <i>N. expallidum</i>), лобария <i>Lobaria linita</i> , эпифитные лишайники сем. пармелиевых (<i>Hypogymnia physodes</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>P. hyperopta</i>)	Доминируют зеленые мхи – <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Drepanocladus sp.</i>
Кустарничковые тундры	Возвышенности	16	Обильны <i>Empetrum hermaphroditum</i> , <i>Arctous alpina</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>V. vitis-idaea</i> , <i>Loiseleuria procumbens</i> , <i>Ledum decumbens</i>	33	Представители р. <i>Cladonia</i> (<i>C. amaurocraea</i> , <i>C. arbuscula</i> , <i>C. gracilis</i> , <i>C. rangiferina</i> , <i>C. stygia</i> , <i>C. uncialis</i>), цетрарии (<i>Cetraria islandica</i> , <i>Flavocetraria nivalis</i> , <i>F. cucullata</i>) и сем. пармелиевых (<i>Alectoria ochroleuca</i> , <i>A. nigricans</i> , <i>Bryocaulon divergens</i> , <i>Bryoria nitidula</i>).	Часты виды родов <i>Dicranum</i> и <i>Polytrichum</i> , <i>Aulacomnium turgidum</i> .
Лишайниковые тундры		11		25		
Моховые тундры	Понижения, нивальные экотопы	27	Наиболее постоянны осоки и пушицы, морозка и эрикоидные кустарнички	22	Лишайники не играют значительной роли (<i>Cladonia етмосуна</i> , <i>C. macroceras</i> , <i>C. stygia</i> , <i>Arctocetraria andrejevii</i> , <i>Cetraria islandica</i> , <i>Cetrariella delisei</i> , <i>Stereocaulon alpinum</i> , <i>S. rivulorum</i>).	Доминируют: <i>Dicranum</i> , <i>Polytrichum</i> , <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>
Ивняки	Берега рек и ручьев, ложбины стока	55	В кустарниковом ярусе <i>S. viminalis</i> , <i>S. glauca</i> , <i>S. phylicifolia</i> . Среди трав обычны виды разнотравья – <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Rubus arcticus</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Pedicularis lapponica</i> и <i>P. palustris</i> , <i>Veronica longifolia</i> , <i>Myosotis palustris</i> , <i>Viccia cracca</i> и <i>V. sepium</i> и <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Calamagrostis neglecta</i> , <i>Festuca rubra</i> , <i>Poa pratensis</i>	3	Эпифитные лишайник: <i>Melanelia olivacea</i> , <i>M. septentrionalis</i> , <i>Parmelia sulcata</i> , <i>Parmeliopsis ambigua</i> , <i>P. hyperopta</i> , <i>Physcia aipolia</i>	Мхи родов <i>Campyllum</i> , <i>Drepanocladus</i> , <i>Mnium</i> , <i>Pseudobryum</i>
Верховые болота	Бугристые и грядово-мочажинные комплексы	18	Осоки, пушицы, водяника, морозка, подбел, голубика, брусника, клюква	17	<i>Cladonia</i> , <i>Cetraria s. lat.</i> на буграх	<i>Dicranum</i> , <i>Sphagnum</i>
Низинные болота	Зарастающие водоемы, депрессии	27	Осоки, пушица, злаки, сабельник, калужница	3		<i>Campyllum</i> , <i>Drepanocladus</i> , <i>Sphagnum</i> , <i>Hypnum</i>
Луга	Пойменные участки	37	Злаки, сложноцветные, лютиковые, крестоцветные, астрагалы	–	–	–

ренная части дельты, ур. Мыс Мадаганьрд (при-
мыкает к средней части с юго-востока). Средняя
часть характеризуется наименьшими величинами
суммарного отраженного света и теплового излу-
чения и наибольшими значениями индексов *LWCI* и
NDVI. Противоположную характеристику можно
дать ур. Мадаганьрд. Промежуточное положение
по спектральным показателям занимают побережье
и внутренняя часть дельты. Причем по своим ха-
рактеристикам побережье близко средней части, а
внутренняя часть – ур. Мадаганьрд. Несмотря на

то, что все спектральные показатели варьируют в
широких пределах в каждой из ландшафтных об-
ластей дельты, для некоторых из них прослежива-
ются четкие тенденции изменения по мере удале-
ния от берега моря на юг – величины суммарного
отраженного света и теплового излучения возраста-
ют, а значения *LWCI* падают. На территории дель-
ты преобладают травяно-моховые сообщества, лу-
говинные тундры и ивняки. Площадь болот и тра-
вяно-моховых сообществ уменьшается к югу, а пло-
щадь кустарниковых и кустарничковых тундр воз-

растает. Средняя часть дельты отличается значительным участием ивняков в сложении растительного покрова, а побережье и внутренняя часть характеризуются высоким процентом луговинных тундр.

Анализ температурного режима поверхности суши при различных типах растительности показал, что наиболее стабильным температурным режимом характеризуются ивняки, менее стабильны травяно-моховые тундры, болота, пойменные и нивальные луга. Наиболее изменчивый гидротермический режим характерен для кустарничково-лишайниковых и кустарничково-моховых тундр.

С другой стороны, кустарничковые тундры – наиболее прогреваемые местообитания в летние месяцы, а ивняки и болота – самые прохладные. По летним температурам травяно-моховые тундры более близки к болотам, а луга – к кустарничковым тундрам.

Комбинированное использование индекса *NDVI* с другими спектральными показателями позволяет распознавать разные типы растительных сообществ. Наибольшими значениями *NDVI* характеризуются ивняки, наименьшими – болота и кустарничково-лишайниковые тундры. По значениям *NDVI* к ивнякам приближаются луговинные и влажные кустарничковые тундры, к болотам и кустарничковым тундрам – травяно-моховые и сухие кустарничковые тундры. Наибольшими величинами альбедо и теплового излучения характеризуются кустарничковые тундры, за ними следуют кустарничковые тундры, ивняки, луговинные и травяно-моховые тундры, замыкают ряд болота. Наибольшие значения индекса *LWCI* имеют болота, ивняки, травяно-моховые и луговинные тундры, за перечисленными фитоценозами идут кустарничковые тундры, замыкают ряд кустарничковые и лишайниковые тундры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Легенда к ландшафтной карте СССР. М., 1987. 339 с.
2. Chander G., Markham B. Revised Landsat-5 TM radiometric calibration procedures and postcalibration dynamic ranges // IEEE transactions on geoscience and remote sensing, 2003. Vol. 41, №. 11. P. 2674-2677.
3. Hunt E.R., Barrett N.R. Detection of changes in leaf water content using near- and middle-infrared

Таблица 2
Средние значения температуры подстилающей поверхности (°С) для выделенных классов земной поверхности по данным шестого канала Landsat TM

Класс поверхности	Дата съемки		
	05.07.1996	08.08.1988	09.09.1985
1. Водная поверхность	11.2	13.8	5.8
2. Заболоченный участок	12.4	15.8	6.8
3. Травяно-моховая тундра	12.7	16.1	7.2
4. Пойменный и нивальный луга	14.8	18.9	8.1
5. Ивняк моховой	13.4	15.8	7.3
6. Кустарничково-моховая тундра	15.7	20.1	8.5
7. Кустарничково-лишайниковая тундра	16.3	20.8	8.6

Таблица 3
Средние значения рассчитанных нормализованного вегетационного индекса (NDVI) и индекса содержания влаги в листьях (LWCI) для классов поверхности по данным Landsat TM

Класс поверхности	NDVI			LWCI		
	05.07.1996	08.08.1988	09.09.1985	05.07.1996	08.08.1988	09.09.1985
1. Водная поверхность	-0.23	-0.14	-0.07	-0.015	0.041	0.002
2. Заболоченный участок	0.06	0.12	0.13	-0.065	0.014	-0.007
3. Травяно-моховая тундра	0.18	0.25	0.20	-0.089	-0.010	-0.006
4. Пойменный и нивальный луга	0.31	0.27	0.21	-0.083	-0.031	-0.022
5. Ивняк моховой	0.26	0.34	0.25	-0.063	0.024	0.005
6. Кустарничково-моховая тундра	0.37	0.25	0.22	-0.046	-0.080	-0.027
7. Кустарничково-лишайниковая тундра	0.31	0.16	0.18	-0.037	-0.129	-0.040

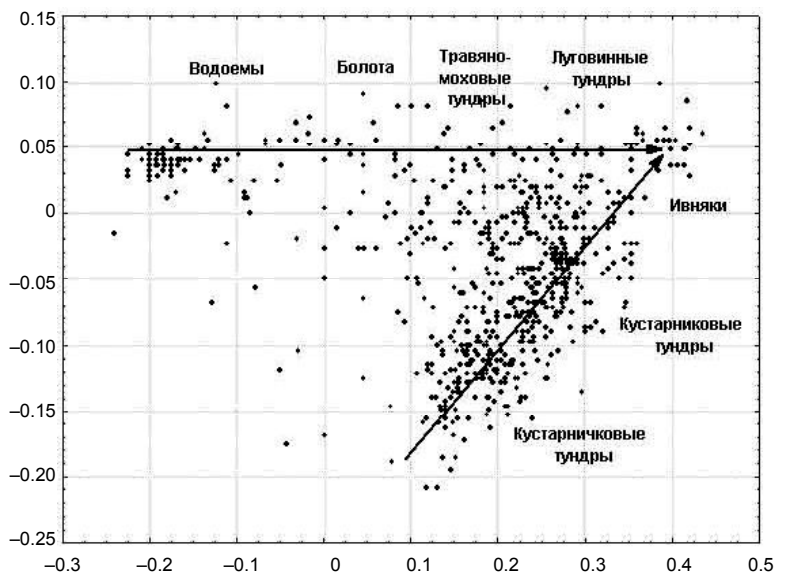


Рис. 2. Распределение классов земной поверхности в пространстве значений индексов NDVI (по горизонтали) и LWCI (по вертикали). Данные Landsat TM (08.08.1988).

reflectances // Remote Sens. Environ., 1989. № 30. P. 43-54.

4. Hunt E.R., Barrett N.R., Nobel P.S. Measurement of leaf relative water content by infrared reflectance // Remote Sens. Environ., 1987. № 22. P. 429-435.

5. Sato H.P., Tateishi R. Land cover classification in SE Asia using near and short wave infrared bands // Int. J. Remote sensing, 2004. Vol. 25, № 14. P. 2821-2832. ❖

**МИКРОБИОТА ВОССТАНАВЛИВАЮЩИХСЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ
В ПОДЗОНЕ КРАЙНЕСЕВЕРНОЙ ТАЙГИ**



к.б.н. **Ф. Хабибуллина**
с.н.с. отдела почвоведения
E-mail: fluza@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 52 12

Научные интересы: *микробиота, биологическая активность почв*



к.б.н. **И. Лиханова**
н.с. этого же отдела
E-mail: lihanova@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 52 12

Научные интересы: *фитоценология, восстановление нарушенных земель, лесная рекультивация*

На территории европейского северо-востока России интенсивная добыча полезных ископаемых сопровождается разрушением природных экосистем на значительных по площади территориях. Суровые климатические условия Севера в сочетании с крайне неблагоприятными для роста растений физико-химическими свойствами малопродуктивных субстратов, выходящих на поверхность в ходе техногенного воздействия, определяют сложный характер восстановительного процесса. Для его ускорения необходимо использование агротехнических приемов.

Методологической основой проводившихся исследований является системный подход к пониманию биогеоценоза. Биогеоценоз представляет собой систему, главными структурными компонентами которой являются функционально взаимосвязанные биологическим оборотом органического вещества растительное сообщество, микробно-фаунистический комплекс, преобразующий в процессе жизнедеятельности растительные остатки, и биогенно-аккумулятивный почвенный слой. Целью нашей работы было изучить восстановление микробиоценоза – одного из основных компонентов экосистемы во взаимосвязи с остальными в ходе восстановительного процесса на посттехногенных участках.

Исследования проводились на территории Усинского нефтяного ме-

сторождения (Усинский район Республики Коми). Район исследования относится к Усинско-Колвинскому еловолесотундровому округу Печорско-Уральской подпровинции подзоны крайнесеверной тайги. Для растительности данного округа в целом характерно господство еловых и елово-березовых лесов и редколесий в сочетании с болотами и тундрами. Климат территории вследствие положения в высоких широтах (65-66° с.ш.) характеризуется суровостью. Среднегодовая температура воздуха составляет -3.2 °С. Объекты – опытные участки, расположенные на наиболее распространенных техногенных типах нарушения на месторождениях – песчаных отсыпках вблизи скважин и карьерах строительных материалов. На участках были использованы разные приемы восстановительных работ (табл. 1). До их проведения участки представляли собой техногенные пустоши с песчаным субстратом.

Поскольку методологически мы придерживаемся системного подхода, микробиоценоз мы рассматриваем во взаимосвязи с остальными компонентами экосистемы и, особенно, с растительным покровом и почвой, как наиболее сильно влияющими на микробную биоту. В ходе исследования использованы общепринятые методы в микробиологии, геоботанике и почвоведении. Образцы для микробиологических исследований отбирали на глубине 0-5 см, в связи с тем, что по-

давляющая часть микроорганизмов в северных почвах сосредоточена в верхнем горизонте. Пробы обрабатывались через 1-2 сут. после отбора. Для установления количества микроорганизмов пользовались методом разведения почвенной суспензии с последующим высевом ее на агаризованные питательные среды. Аммонификаторы учитывались на мясо-пептонном агаре (МПА), нитрификаторы – на крахмально-аммиачном агаре (КАА), олигонитрофилы – на среде Эшби, сахаролитические грибы учитывались на среде Чапека, целлюлозолитические – на среде Гетченсона с целлюлозой в виде фильтровальной бумаги, разложенной на поверхности питательной среды. Определение общей микробиологической активности почв велось по выделению углекислого газа на хроматографе «Цвет-800». Целлюлозоразрушающая активность микрофлоры определялась по методу Е.Н. Мишустина, А.Н. Петровой. Проводилась идентификация видов грибов после выделения их в чистую культуру по определителям различных таксономических групп.

Ненарушенные лесные экосистемы, расположенные в непосредственной близости от объектов наших исследований, представлены березово-еловыми зеленомошными лесами. Под ними развиты торфянисто-подзолистые иллювиально-железистые почвы, песчаные по механическому соста-

Таблица 1

Характеристика объектов исследований

Номер участка	Техногенный объект (год проведения восстановительных работ)	Способ улучшения субстрата	Посадочный (посевной) материал	Порода	Густота посадки, тыс. экз./га	Схема размещения, м
1	Карьер (1991)		Черенки	Ива	20.0	0.3×2.0
2	То же (1990)	Внесение торфа (20 т/га) и минеральных удобрений (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	Семена многолетних трав (20 кг/га)	–	–	–
3	Площадка около скважины (1991)	Без улучшения	7-10-летние дички	Сосна	2.5	2×2
6	Карьер (1991)	Внесение торфа (20 т/га)	3-летние сеянцы из Ухтинского питомника	То же	5.0	0.5×4.0

ву. Древостой редкий, состоит в основном из *Picea obovata* и *Betula pubescens*, высота которых 11 м. В почвенном покрове преобладают лесные кустарнички и зеленые мхи. Для почвы характерна кислая реакция, максимальное количество питательных веществ сосредоточено в органоаккумулятивном горизонте (содержание органического углерода (С) – 17 %, азота гидролизующего ($N_{гидр.}$) – 21 мг/100 г воздушно сухой почвы, далее – в.с.п.). Высокое содержание труднорастворимых питательных органических соединений и наличие бактерицидных веществ в опаде, высокая кислотность почвенных растворов обуславливали невысокое количество микроорганизмов. Микробиологические анализы исследуемой целинной почвы показали, что в слое 0-5 см преобладают аммонифицирующие бактерии (4300 тыс. колонии образующих единиц (КОЕ) на 1 г в.с.п.), на втором месте по численности стоит группа олигонитрофилов, на третьем – нитрификаторов (бактерии и актиномицеты), меньше всего – микромицетов (табл. 2). Целлюлозоразрушающая активность микроорганизмов невысокая. Льняная ткань за год разложилась на 69 %. Из верхнего слоя почвы выделено 19 видов грибов (включая один «вид» стерильной формы), принадлежащих к семи родам из классов Zygomycetes, Ascomycetes, Nephromycetes и Coelomycetes. Наибольшим видовым разнообразием выделяется класс Nephromycetes. Таким образом, видовое разнообразие микромицетов невысокое. Выделенная микобиота характеризуется преобладанием рода *Penicillium* по видовому разнообразию.

При разработке карьеров, обустройстве нефтяных скважин и т.п. все структуры лесных экосистем уничтожаются, на поверхность выходит почвообразующая порода, малопригодная для роста растений, обуславливая медленное развитие самовосстановления растительного сообщества, в связи с чем активизируется эрозия.

Один из распространенных приемов закрепления песчаных субстратов – посадка черенков ивы без внесения удобрений. Эффективность посадки ивы была исследована на участке 1. Через 12 лет после посадки сохранность ив составила 20 %, высота – около метра. Напочвенный покров не развит, единично встречаются растения инициальной стадии восстановительной сукцессии. Всего на участке отмечено 14 видов. В связи со слабым развитием растительного покрова накопления в субстрате органической массы практически не происходило. Количество опада ив за год – всего 30 г/м², количество наземной фитомассы напочвенного покрова – 6.4 г/м², подземной фитомассы – 0.2 кг/м². Содержание элементов-биофилов в субстрате незначительно: $C_{орг.}$ – 0.3 %, $N_{гидр.}$ – 0.2 мг/100 г в.с.п. Все это обусловило крайне низкую биологическую активность субстрата. Количество микроорганизмов в субстрате мало (табл. 2). В связи с бедностью субстрата преобладают олигонитрофилы (1100 тыс. КОЕ/г. в.с.п.), второй по численности является группа аммонификаторов. О низкой биологической активности субстрата свидетельствует невысокая скорость выделения углекислого газа – всего 61.7 нмоль CO_2 /ч на 1 г. в.с.п. Из-за невысокого содержания микроорганизмов и, по-видимому, функциональной незрелости микробного комплекса, крайне неблагоприятными для процесса разложения органического вещества свойствами песчаного субстрата, степень разложения льняного полотна за год всего 19 %. Видовое разнообразие микромицетов низкое. Грибы представлены всего восемью видами – одним из класса Ascomycetes (*Chaetomium globosum*) и семью из класса Nephromycetes (табл. 3). Ведущее место в данном комплексе микроскопических грибов занимает вид *Penicillium lanosum*, встречающийся в целинных почвах как случайный. Белая пушистая форма стерильного мицелия (*Mycelia sterilia*) характеризова-

лась как часто встречающаяся. Остальные виды – редкие. Таким образом, посадка черенков ивы слабо стимулирует процесс восстановления всех компонентов экосистемы.

Также малоэффективной для восстановления экосистемы оказалась посадка дичков сосны без общего улучшения субстрата (участок 2). Наблюдения на 12-й год после посадки показали, что хотя ком земли обеспечил хорошие показатели роста деревьев (высота древесного яруса около 3 м, сомкнутость крон – 0.3-0.4), напочвенный покров сосредоточен на комьях земли, привнесенных вместе с сосной, а песчаный субстрат между рядами остается непокрытым растениями. Всего на участке отмечено 34 вида. В субстрат поступает небольшое количество растительных остатков, о чем свидетельствуют низкие показатели количества опада древесного яруса за год (42 г/м²), надземной фитомассы напочвенного покрова (95 г/м²), подземной фитомассы (0.5 кг/м²). Низкое содержание питательных веществ (C – 0.4-0.5 %, $N_{гидр.}$ – около 1 мг/100 г в.с.п.) в субстрате и его неблагоприятные физические свойства (низкая влагоемкость, подвижность) определили невысокое количество микроорганизмов, среди которых преобладают олигонитрофилы (табл. 2). Целлюлозоразрушающая активность крайне низка. Степень разложения льняного полотна – 21 % за год. Видовое разнообразие микромицетов участка невысокое – 18 видов, принадлежащих классам Zygomycetes и Nephromycetes. Доминирующие виды: *Penicillium lanosum*, *Paecilomyces variotii*, характерные для нарушенных почв, и космополитный *Mycelia sterilia* (светлоокрашенный). По сравнению с участком 1 увеличение видового богатства микромицетов возможно связано с заносом грибов вместе с комом земли при посадке сосны.

На участке 3, где приемы восстановления включали внесение торфа (в дозе 20 т/га) и посадку 3-летних сажен-

Таблица 2

Количество основных групп микроорганизмов в верхнем слое почв (субстратов) исследованных участков, тыс. КОЕ/г в.с.п.

Участок	Аммонификаторы	Нитрификаторы	Олигонитрофилы	Грибы	
				сахаролитики	целлюлозолитики
Целинная почва	4300 (900-10000)	600 (380-720)	1000 (520-2600)	500 (330-980)	40 (10-60)
1	872 (216-1900)	254 (120-540)	1100 (480-1800)	786 (258-1700)	30 (20-40)
2	560 (180-1000)	400 (150-600)	1400 (390-2000)	576 (330-1000)	22 (10-30)
3	6414 (1620-14622)	2000 (1000-4680)	3000 (560-5000)	723 (570-2000)	30 (16-48)
4	28706 (11520-54810)	7000 (3040-12000)	17000 (4000-30000)	4013 (1840-6000)	50 (30-70)

Примечание: в скобках указаны пределы колебаний.

Таблица 3

Видовой состав почвенных грибов целинной почвы и опытных участков

Микромицет	Целинная почва	Номер участка			
		1	2	3	4
	Отд. Zygomycota Кл. Zygomycetes Пор. Mucorales				
Сем. Mucoraceae					
<i>Mucor racemosus</i> Fres.		–	–	С	С
Сем. Mortierellaceae					
<i>Mortierella</i> sp. 1		–	–	Р	–
<i>Mortierella</i> sp. 2		–	–	–	С
<i>M. alpina</i> Peyronel		–	–	С	–
<i>M. isabellina</i> Oudem.		–	–	–	Р
<i>M. pugmaea</i> Chalab.		–	–	–	Р
<i>M. ramanniana</i> (Moller) Linnem.		Д	–	С	Р
<i>M. verticillata</i> Linnem.		–	–	–	Р
<i>M. vinaceae</i> Dixon-Stewart		Ч	–	С	Р
	Кл. Ascomycetes Пор. Sphaeriales				
Сем. Chaetomiaceae					
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze et Fr.		С	С	–	–
	Кл. Hyphomycetes Пор. Hyphomycetales				
Сем. Moniliaceae					
<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm		–	–	–	С
<i>Fusidium</i> sp.		–	–	–	С
<i>Geomyces pannorum</i> (Link) Hughes.		Ч	Р	Ч	Д
<i>Gliocladium deliquescens</i> Sopp.		–	–	–	С
<i>Monilia</i> sp.		–	–	–	С
<i>M. pruinosa</i> Cooke et Masee		–	–	–	С
<i>Paecilomyces</i> sp.		–	–	–	С
<i>P. farinosus</i> (Holm) Brown et Smith		–	–	–	Р
<i>P. variottii</i> Bain.		–	–	Д	Ч
<i>Penicillium</i> sp. 1		–	–	–	С
<i>Penicillium</i> sp. 2		–	–	–	Р
<i>P. kapucinskii</i> Zal.		–	–	–	С
<i>P. niveum</i> Sopp.		–	–	–	С
<i>P. paxilli</i> Bain.		–	–	С	–
<i>P. brevi-compactum</i> Dierckx		–	–	–	С
<i>P. bveiacaule</i> v. <i>Glabra</i> Thom.		–	–	–	С
<i>P. camemberti</i> Thom		Ч	–	–	Р
<i>P. canescens</i> Sopp.		Р	Р	–	–
<i>P. chrysogenum</i> Thom		–	–	–	С
<i>P. cyaneum</i> (Bain. et Sart) Biourge		–	–	–	С
<i>P. decumbens</i> Thom		Р	–	–	С
<i>P. dierckxii</i> Biourge		Р	–	–	–
<i>P. frequentans</i> Westl.		–	–	С	Д
<i>P. kurssanovii</i> Chalabuda		Р	Р	–	С
<i>P. lanosum</i> Westl		С	Д	Д	Ч
<i>P. luteum</i> Sopp.		–	–	–	С
<i>P. simplicissimum</i> Thom.		–	–	–	С
<i>P. terlikovskii</i> Zal.		Р	–	–	С
<i>P. thomii</i> Maire		–	–	Р	–
<i>Rhinochadiopsis vesiculosa</i> Kamyschko		–	–	–	С
<i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai		Р	–	–	С
<i>T. koningii</i> Oudemans		Ч	–	Ч	Ч
<i>T. lignorum</i> (Tode) Harz		Ч	–	–	С
<i>T. longibrachiatum</i> Rifai		Ч	–	–	С
<i>T. piluliferum</i> Webster et Rifai		–	–	–	С
<i>T. reesei</i> E.G. Simmons		–	–	–	С
<i>T. viride</i> Persoon ex Fries.		–	–	Р	Ч
<i>T. album</i> Preuss		Ч	–	–	С
<i>T. hamatum</i> (Bon.) Bain.		–	–	–	–
<i>T. harzianum</i> Rifai		–	–	Р	Ч
<i>T. sympodiantum</i> Kulik		–	–	–	С

цев сосны, улучшение субстратных условий за счет оторфованной активизировало самовосстановительную сукцессию. На 12-й год сообщество находится на стадии древесных «временников». Сформировался древесно-кустарниковый ярус с сомкнутостью крон – 0.5, высотой 3-4 м. Хорошо развит напочвенный покров. Растительное сообщество насчитывает 55 видов. Развитый древесно-кустарниковый ярус дает высокое количество опада – 87 г/м² за год, надземная фитомасса напочвенного покрова – 115 г/м², подземная фитомасса составила 0.6 кг/м². Сравнительно высокое количество поступающего растительного вещества, а также наличие органики за счет внесения торфа обусловили достаточно высокую биологическую активность формирующегося нового продуктивного слоя почвы, характеризующегося повышением содержания биогенных элементов (С_{орг.} – 4 %, N_{гидр.} – 3 мг/100 г в.с.п.). Микробиологические анализы слоя показали, что в нем преобладают аммонифицирующие бактерии (табл. 2). Общее количество микроорганизмов сравнительно высоко. Об активизации жизнедеятельности микробоценоза свидетельствуют активное разложение льняной ткани (за год – 75 %) и сравнительно высокая скорость выделения углекислого газа почвой – 232.5 нмоль CO₂/ч на 1 г. в.с.п.. В органогенном слое почвы отмечено значительное видовое разнообразие микромицетов – 38 видов (включая два «вида» стерильных форм), принадлежащих к двум классам (табл. 3). Класс Zygomycetes был представлен одним видом из рода Мисог и тремя видами из рода Mortierella. Виды класса Zygomycetes немногочисленны и представлены видами, широко распространенными (космополитными). В классе Hyphomycetes из 10 родов наиболее представительными в видовом отношении являлись роды Penicillium (11 видов) и Trichoderma (10 видов). В комплексе микромицетов доминируют характерный для антропогенно нарушенных почв *Penicillium frequentans* и характерные для целинных почв *Geomyces pannorum* и *Mycelia sterilia* (светлоокрашенный). К часто встречающимся видам относятся *Paecilomyces variottii*, *Penicillium lanosum*, *Trichoderma koningii*, *T. viride*, *T. harzianum*. Таким образом, улучшение субстратных свойств значительно ускорило восстановление всех компонентов экосистемы.

На участке 4, где интенсивные приемы природовосстановления включа-

Микромицет	Целинная почва	Номер участка			
		1	2	3	4
Сем. Tuberculariaceae					
<i>Fusarium oxysporum</i> Link ex Fries.	–	–	–	–	С
Сем. Dematiaceae					
<i>Aureobasidium pullulans</i> (d.By) Arn.	–	–	–	С	С
<i>Cladorrhinum</i> sp.	–	–	–	С	–
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	–	–	Ч	С	С
<i>C. herbarum</i> (Person) Link ex Fries	Р	–	–	С	С
<i>Scopulariopsis</i> sp.	–	–	–	Р	Ч
<i>Strachybotrys alternans</i> Bonorden	–	–	С	–	–
Кл. Coelomycetes Пор. Sphaeropsidales					
Сем. Sphaeropsidaceae					
<i>Phoma herbarum</i> Westend.	Р	Р	–	–	Р
Пор. Mycelia sterilia					
<i>Mycelia sterilia</i> (светлоокрашенный)	Д	Ч	Д	Д	Д
То же (темноокрашенный)	–	Р	Ч	С	Р
Всего видов	19	7	18	38	47

Примечание: Д – доминирующий, Ч – частый, Р – редкий и С – случайный виды. Прочерк – отсутствие вида.

ли посев *Alopecurus pratensis* в дозе 20 кг семян/га, внесение торфа (20 т/га) и минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{60}$), на 13-й год после посева травянистая стадия восстановительной сукцессии переходит в стадию мелколиственных деревьев и кустарников. Идет активное формирование древесного яруса. В напочвенном покрове доминирует высеванный злак. В растительном сообществе насчитывается 32 вида. Хорошее развитие растительного покрова обеспечивает высокое поступление растительных остатков. Количество опада древесно-кустарникового яруса за год – около 40 г/м², фитомасса напочвенного покрова – 196 г/м², подземная фитомасса – свыше 3 кг/м². Под многолетними травами сформировался новый органогенный слой, характеризующийся высокими агрохимическими показателями (С – 4-5 %, $N_{гидр.}$ – 3 мг/100 г в.с.п.). Микробиологический анализ этого слоя показал самое высокое среди исследованных нами участков количество микроорганизмов (табл. 2), что обусловлено высоким поступлением растительных остатков (в основном – травянистых, характеризующихся высокой «питательной ценностью»); смягчением колебаний температуры и влажности субстрата густым пологом трав и слоем старики; хорошей аэрацией в органогенном слое; выделениями многочисленных корней трав, обеспечивающих микроорганизмы большим количеством дополнительного питания. О высокой биологической активности органо-аккумулятивного слоя можно судить и по значительной скорости выделения углекислого газа из почвенных образцов – 350 нмоль CO₂/ч на 1 г. в.с.п., а также по высокой целлюлозоразлагающей активности почвы – степень разложения льняного полотна за год свыше 80 %. Анализ образцов почв показал, что среди основных групп микроорганизмов доминируют бактерии, вторая по численности группа олигонитрофилов. Число грибов в органогенном слое почвы достигает 4013 тыс. КОЕ/г в.с.п. Сравнительно высокому количеству микромицетов соответствует значительное их видовое богатство. Число видов (включая два «вида» стерильных форм), выделенных из органогенного слоя почвы данного участка, достигает 47. Они принадлежат к 15 родам из классов Zygomycetes, Ascomycetes, Hyphomycetes и Coelomycetes. Наибольшим видовым разнообразием выделяются классы Hyphomycetes и Zygomycetes. В классе Hyphomycetes из восьми родов наиболее

представительными в видовом отношении являются роды *Penicillium* (13 видов) и *Trichoderma* (10 видов). Zygomycetes представлены восемью видами из родов *Mucor* и *Mortierella*, широко распространенных как в целинных почвах, так и нарушенных в разных географических зонах. Необходимо отметить, что три выделенных из новообразованной почвы вида *Fusarium oxysporum*, *Mycelia sterilia* (темноокрашенный), *Paecilomyces variotii* не характерны для северных почв, что свидетельствует о влиянии на формирование микробиоценоза антропогенного фактора. В комплексе микромицетов данного участка доминируют виды, характерные как для нарушенных, так и для ненарушенных почв – *Geomyces pannorum*, *Trichoderma viride*, *T. harzianum* и *Mycelia sterilia* (светлоокрашенная). Значительно число часто встречающихся видов: *Mortierella ramanniana*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium camemberti*, *P. chrysogenum*, *P. lanosum*, *Trichoderma hamatum* и *Scopulariopsis* sp. В целом микобиота восстанавливаемого сообщества характеризуется значительным видовым разнообразием, в количественном отношении преобладают представители класса Hyphomycetes. Таким образом, на участке, травянистое сообщество преобразуется в лесной биогеоценоз. Видовой состав растительного сообщества и микобиоты существенно отличается от целинной экосистемы. На участке все еще доминируют злаки и видовой состав микромицетов более сходен с комплексом микромицетов окультуренной почвы,

чем с целинной. По сравнению с другими опытными участками здесь складываются наиболее благоприятные условия для развития и функционирования микробиоценоза.

Таким образом, проведенные исследования показали взаимосвязь между восстанавливающимися компонентами экосистемы. Агротехнические приемы, слабо стимулирующие восстановление почвы и растительного покрова, тем самым слабо стимулируют восстановление микробиоценоза. Приемы, улучшающие состояние субстрата, наиболее эффективны при восстановлении всех компонентов экосистемы. Биоразнообразие микромицетов также находится во взаимосвязи со степенью восстановления остальных структур. Сообщество участка 1, находящегося на пионерной стадии сукцессии, обнаруживает не только низкое биоразнообразие видов растений, но и видов микромицетов. На участке 2 видовое разнообразие как растительного покрова, так и микобиоты увеличивается за счет заноса видов с комом земли при посадке дичков сосны. Максимальное биоразнообразие грибов и растений отмечено на участках 3 и 4, находящихся или переходящих в стадию древесных «временников». В ходе сукцессионного процесса будут перестраиваться все компоненты экосистемы. Согласно сукцессионной парадигме следующая стадия восстановительной сукцессии – климаксное сообщество, находящееся в равновесии со средой обитания. На данной стадии биоразнообразие должно уменьшиться.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДНЕ-ТИМАНСКОГО БОКСИТОВОГО РУДНИКА

Экосистемы Тиманского кряжа в силу своего генезиса характеризуются богатством и значительным своеобразием флоры и фауны. До последнего времени природные комплексы Среднего Тимана оставались практически в ненарушенном состоянии. Разработка и эксплуатация крупнейшего месторождения бокситов (фото 1), расположенного в Княжпогостском районе Республики Коми, неизбежно приведет к антропогенной трансформации естественных экосистем. Начиная с 2002 г. с целью оценки степени воздействия Средне-Тиманского бокситового рудника (СТБР) на окружающую среду был организован мониторинг состояния биотических и абиотических компонентов природных комплексов в прилегающих ландшафтах.

При организации долгосрочного мониторинга состояния растительных сообществ в зоне тяготения СТБР в качестве основного объекта наблюдений были выбраны леса. В примыкающих к промышленной зоне лесах в 2002-2003 гг. была развернута сеть из 14 пунктов постоянных наблюдений (ППН), расположенных на однородных дренированных участках водоразделов в старовозрастных ельниках преимущественно зеленомошной группы типов на разном удалении от производственных объектов в импактной и фоновой зонах. На участках постоянного мониторинга заложены круговые площадки площадью 300 м² [7]. Каждый ППН окружен, как минимум, 10-метровой буферной зоной.

Мониторинг состояния древесного яруса

В качестве основных критериев состояния деревьев были выбраны морфологические признаки. Ме-



к.б.н. **Т. Пыстина**
н.с. отдела флоры и растительности Севера
E-mail: pyстина@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 50 12
Научные интересы: *флористическое разнообразие лишайников Республики Коми, редкие виды, биология и охрана лишайников*



к.б.н. **М. Дулин**
н.с. этого же отдела
E-mail: dulin@ib.komisc.ru
Научные интересы: *бриология, печеночники*



к.б.н. **Д. Косолапов**
н.с. этого же отдела
E-mail: kosolapov@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 50 12
Научные интересы: *распространение и экология грибов, редкие, индикаторные виды и охрана грибов*



к.б.н. **А. Панюков**
н.с. этого же отдела
E-mail: panjukov@ib.komisc.ru
Научные интересы: *природовосстановление, тундровые системы*



к.с.-х.н. **А. Федорков**
с.н.с. отдела лесоботанических проблем Севера
E-mail: fedorkov@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 50 03
Научные интересы: *лесная генетика и селекция, адаптация хвойных к стрессовым условиям среды*



к.б.н. **Т. Шубина**
с.н.с. отдела флоры и растительности Севера
E-mail: kovler@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 52 02
Научные интересы: *флора мохообразных европейского северо-востока России*

тодика исследований составлена на основе принципов и положений, применяемых в Международной совместной программе по оценке и мониторингу влияния загрязнения воздуха на леса [7]. Мониторинг лесов в соответствии с данными разработками проводится в 34 странах Европы, что позволяет корректно сравнивать результаты обследований. Согласно принятой методике исследований, на каждом ППН было оценено не менее 10 учетных деревьев ели. В качестве таковых подбирали деревья, относящиеся к I-III классам Крафта, без существенных механических повреждений. На всех ППН ежегодно выполняется визуальная оценка состояния крон модельных деревьев по нескольким параметрам. Ключевыми характеристиками при этом являются дефолиация и дехромация. Дефолиация – это потеря хвои кроной, дехромация – приобретение живой хвоей окраски, не характерной для данного вида. Кроме приведенных выше параметров определялось также состояние вершины дерева, периферическое отмирание побегов в кроне и интенсивность плодоношения. Со всех учетных деревьев на каждом ППН один раз в пять лет запланирован отбор образцов хвои для химического анализа. Анализ содержания химических элементов в хвое ели был выполнен в 2003 г.

Мониторинг состояния напочвенного покрова

Основными параметрами состояния нижних ярусов лесных сообществ являются их видовой состав, а также проективное покрытие ярусов и видов. Для оценки ценотической роли видов была использована шкала господства, разработанная В.С. Ипатовым [2]. На постоянных пунктах мониторинга проводится периодический (один раз в три года) учет наземной фитомассы травянисто-кустарничкового (сосудистые растения) и напочвенного покрова (мохообразные и опад). Учет фитомассы на ППН 1-8 был выполнен в 2002 г., на ППН 9-14 – в 2003 г.

Лихеноиндикация

С целью проведения мониторинга за состоянием лишайников на каждом ППН был выявлен видовой состав макролишайников. Особое внимание уделялось изучению эпифитов как наиболее чувствительных к аэротехногенному загрязнению. В качестве модельного вида был выбран листоватый лишайник *Hypogymnia physodes*, обилие которого на стволах и ветвях елей ежегодно оценивалось по четырехбалльной шкале: 0 баллов – покрытие 0 %, 1 балл – 1-4, 2 балла – 5-49, 3 балла – >50 %. Для изучения жизненного состояния *H. physodes* на каждом ППН отбирались образцы талломов (10-20 штук). Патоморфологический анализ собранных экземпляров осуществляли по следующим признакам: размеры и форма талломов, изменение характера поверхности и типичной окраски, некрозы, поражение патогенными грибами.

Лишайники в силу своих морфологических и физиологических особенностей способны накапливать значительные количества ионов различных элементов, поступающих в окружающую среду. Ежегодно на всех участках производился отбор образцов *H. physodes* (по 2 г) для проведения химического анализа, в 2005 г. – только на четырех ППН. Три из них (ППН 1, 5, 6) находятся в импактной зоне, одна (ППН 4) является фоновой. Одновременно брались пробы коры ели для анализа кислотности по стандартной методике [5].

Бриоиндикация

Мхи также являются мощными сорбентами, в том числе и тяжелых металлов. Толерантность мхов к загрязнению окружающей среды зависит не только от видовой принадлежности, но и от формы роста, способа размножения и стадии развития мхов. Самая чувствительная к загрязнению – ранняя (ювенильная) стадия развития. В условиях загрязнения у мхов нередко случаи перехода от полового (генеративного) к бесполому размножению. Все это определяет высокую индикаторную роль мхов. На каждом ППН изучено разнообразие мхов и печеночников. Наряду с выявлением видовой состава определялось общее проективное покрытие напочвенных мхов и



Фото 1. Общий вид карьера по добыче бокситовой руды. Фото М. Дулина.

повреждение трутовыми грибами. В 2003 и 2004 гг. было выполнено исследование видового состава деструктивных грибов на постоянных площадках. Осуществлена оценка состояния лесных экосистем на каждом ППН с учетом наличия видов-индикаторов старовозрастных и девственных лесов.

Мониторинг с использованием деструктивных грибов

Ухудшение жизнеспособности деревьев может вызвать их поражение трутовыми грибами.

Результаты

Оценка состояния древесного яруса. В лесных сообществах в районе влияния СТБР среднее значение дефолиации деревьев ели в 2002 г. составило 10.5, в 2003 г. – 10.3, в 2004 г. – 9.9 %. В соответствии с европейской методикой мониторинга лесов деревья являются здоровыми, мало-, средне- и сильноповрежденными при уровнях дефолиации соответственно 0-10, 11-25, 26-60 и выше 60 %. В целом средний уровень дефолиации ниже, чем, например, в Финляндии, где дефолиация ели достигала 21 % в 1989-1990 гг. [10], а затем снизилась до 17-19 % в 1995-2001 гг. [8], или Литве, где дефолиация ели достигает 16 % [6]. Дехромация, или изменение цвета хвои, характеризует физиологическое состояние дерева. Визуальная оценка показала, что на всех учетных деревьях за период наблюдения хвоя имела нормальную зеленую окраску, т.е. уровень дехромации не превышал 5 %. В 2004 г. на одном участке (ППН 3) дехромация одного дерева составила 10 %. Периферийное усыхание ветвей в кроне не было обнаружено в течение трех лет наблюдений. Вершины учетных деревьев на



Фото 2. Толстый слой бокситовой пыли покрывает стволы и ветви деревьев ели (ППН 5). Фото Т. Пыстиной.

всех ППН характеризуются в основном как здоровые (92.8 %), две вершины сломанные, одна повреждена фитовредителями и три усохли. На постоянных мониторинговых площадках оценивалось также плодоношение деревьев (табл. 1). Количество шишек на дереве (урожайность) у хвойных (особенно у ели) очень изменчиво. Годы обильных урожаев наблюдаются довольно редко, один раз в 8-10 лет. Таким образом, наблюдения за состоянием древесного яруса в 2002-2005 гг. не выявили повреждений деревьев ели, вызванных работами на СТБР.

Таблица 1

Распределение (%) деревьев на постоянных пунктах наблюдения по уровню плодоношения

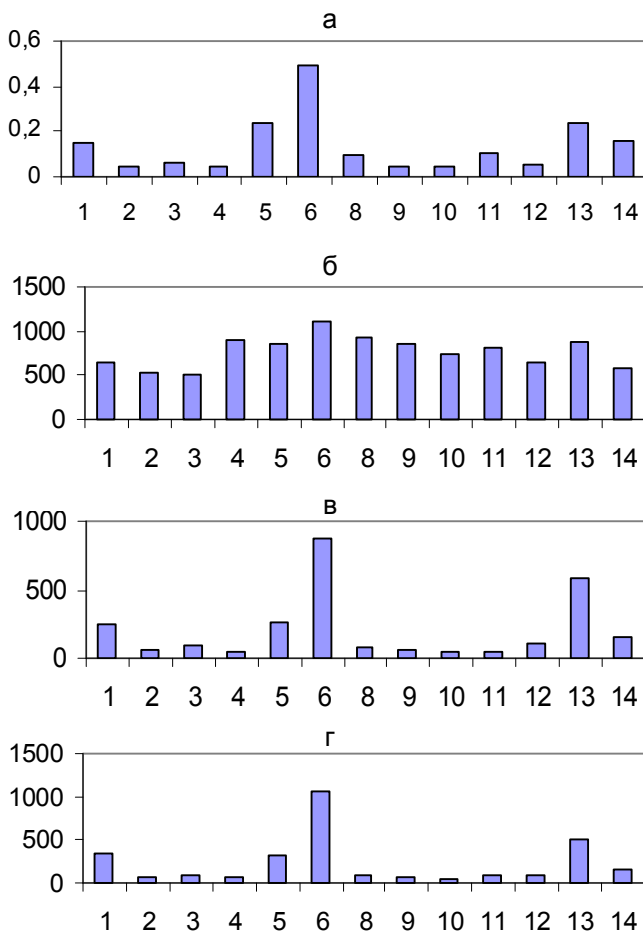
Категория дерева	Год		
	2002	2003	2004
Неплодоносящее	93	43	27
Слабплодоносящее	7	52	65
Среднеплодоносящее	–	5	8
Обильноплодоносящее	–	–	–

Результаты химического анализа образцов хвои ели, собранных на пробных площадях в 2003 г. (см. рисунок) показывают, что повышенное содержание Pb, Fe и Al, зарегистрированное на ППН 1 (примыкает к карьеру) и ППН 5, 6 и 13 (район шихтовального склада), связано, скорее всего, с наносом бокситовой пыли и поступлением этих элементов в растения как из почвы, так и из воздуха через хвою, так называемым фолитарным поглощением. В целом можно утверждать, что значительных изменений в химическом составе хвои ели в окрестностях рудника не наблюдается за исключением участков, непосредственно примыкающих к местам добычи и перегрузки руды.

Оценка состояния напочвенного покрова. Всего на пробных площадях зарегистрировано 46 видов сосудистых растений, слагающих травяно-кустарничковый ярус. Анализ состояния нижних ярусов лесных сообществ на всех ППН за весь период наблюдений не выявил существенных нарушений. В некоторых фитоценозах отмечено присутствие немногих видов, обычных для нарушенных местообитаний (иван-чай, марьянник луговой). Жизненное состояние сосудистых растений нормальное. В целом за весь период наблюдений изменений видового состава сообществ не отмечено. Изменение обилия видов, слагающих фитоценозы, по годам незначительно и является обычными годичными флуктуациями. Фитомасса мохового и травяно-кустарничкового ярусов на всех ППН в целом сопоставима. Подавляющую часть фитомассы (84-88 %) составляют мхи. Существенных отличий в количестве наземной фитомассы и соотношении массы мохообразных и сосудистых растений на площадках, расположенных близ действующих объектов рудника и на удалении, не выявлено. На учетных площадях выявлено 37 видов мхов, входящих в состав напочвенного покрова, а также обрастающих комлевые части деревьев, валежник и пни. Большинство из

них – типичные виды таежных фитоценозов. *Schistochilopsis laxa* является редким печеночником и включен в Красную книгу Республики Коми [3] с категорией охраны 3 (R).

В результате исследований 2002-2005 гг. не обнаружено видимых признаков деградации мохового покрова и мохообразных практически на всех обследуемых участках за исключением двух ППН. На ППН 5, прилегающем с северной стороны к шихтовальному складу, в 2003 г. зафиксированы небольшие по площади пятна отмершего *Hylocomium splendens*. Наблюдаемое явление можно объяснить изменением светового и водного режимов, происшедшим вследствие приближения участка к границе лесного массива из-за вырубki деревьев для расширения дороги. Кроме того, для обследованной площади характерно высокое запыление бокситовой пылью. Вырубка лесного массива и прокладка новой дороги рядом с ППН 3 стали причиной заболачивания этой пробной площадки. В моховом покрове увеличилась доля участия *Sphagnum capillifolium* (проективное покрытие возросло до 20-30 %), в то время как проективное покрытие *Hylocomium splendens* снизилось с 50 до 40-35 %. Морфологические особенности всех зарегистрированных видов мохообразных в норме. Многие виды находятся в генеративном состоянии, что также указывает на стабильность условий существования.



Содержание (мг/кг) химических элементов Pb (а), Mn (б), Fe (в) и Al (г) в хвое ели на постоянных пунктах наблюдения (по горизонтали).

Оценка состояния эпифитного лишайникового покрова. На сегодняшний день в исследуемом районе на ППН зарегистрировано 55 видов лишайников. Основу списка составляют обычные и массовые виды таежных лесов, активно заселяющие как живые, так и упавшие деревья, пни, реже почву. Выявлено четыре охраняемых в Республике Коми вида: *Lobaria pulmonaria*, *L. scrobiculata*, *Hypogymnia bitteri*, *Ramalina thrausta* [3]. *Lobaria pulmonaria* подлжет охране на территории России [4].

Наблюдения в течение четырех лет за состоянием эпифитных лишайников позволяют сделать вывод об усилении антропогенного влияния на растительные сообщества, прилегающие к промышленным объектам СТБР. Начиная с 2004 г. на отдельных ППН фиксируются признаки угнетения эпифитных лишайников. Особенно сильное влияние аэротехногенного загрязнения наблюдается на краевых участках лесных массивов, непосредственно примыкающих к промзоне (фото 2). Среди всех пробных площадей наиболее существенные изменения зарегистрированы на ППН 5. В 2004 г. здесь не выявлено *Lobaria scrobiculata*, в 2005 г. – *Ramalina dilacerata*, *Melanelia olivacea*, *Vulpicida pinastri*, многие другие эпифиты, в том числе среднечувствительные к загрязнению виды находятся в критическом состоянии. За последние два года наблюдений и на других площадях (ППН 1, ППН 6, ППН 12, ППН 13), расположенных рядом с промышленными объектами, упало обилие модельного вида *Hypogymnia physodes*, увеличилась площадь некротической поверхности талломов (до 25-30 %), отмечены многочисленные морфологические повреждения: бугристость, утолщение и разрушение верхнего корового слоя, побурение талломов, отмирание кончиков лопастей, уменьшение линейных размеров лопастей и талломов, появление выростов, инвазия патогенными грибами. Кислотность коры ели на загрязненных участках сдвинулась в сторону щелочной реакции.

Аккумуляция тяжелых металлов. В районе проведения исследований с целью выяснения влияния металлов на растительные сообщества ежегодно проводилось определение содержания меди, свинца, цинка, марганца, никеля, железа и алюминия в талломах мхов (*Pleurozium schreberi*) и лишайни-

ков (*Hypogymnia physodes*) на четырех пробных площадях за первый (2002 г.) и последний (2005 г.) годы наблюдений (табл. 2): ППН 1 примыкает к северной границе бокситового карьера, ППН 5 и 6 расположены с северной и южной сторон шихтовального склада, ППН 4 находится на удалении 1.5 км от рудника (фон).

Выявлено, что содержание некоторых элементов (Cu, Zn) находится в пределах нормы, установленной для растительных образцов, тенденции к их накоплению не выявлено или она невысока. Изначально высокое содержание Ni, скорее всего, связано с повышенным естественным геохимическим фоном территории. Для остальных элементов (Pb, Mn, Fe, Al) отмечается устойчивое увеличение их содержания в напочвенных мхах и эпифитных лишайниках. Среди рассматриваемых элементов наибольшей тенденцией к накоплению обладают железо и алюминий, причем их содержание на порядки превышает установленные нормы [1, 9]. Алюминий и железо также, как и марганец, попадают в природные экосистемы в составе пылевых выпадений при добыче и транспортировке бокситового сырья. С 2002 по 2005 г. на ППН 5 содержание алюминия в лишайниках возросло в 15.5, в мохообразных – в 28.5 раз. За этот же период содержание железа в лишайниках увеличилось в 13, во мхах – в 17 раз. Таким образом, биоаккумуляционные возможности напочвенных мхов выше, чем у эпифитных лишайников.

Обнаружен следующий ряд накоплений металлов в талломах лишайников и дерновинках мхов на участках, испытывающих значительные нагрузки загрязняющих веществ: Al > Fe > Mn > Zn > Pb > Cu > Ni. Наибольшее количество большинства металлов было отмечено в образцах, собранных на площадках, расположенных рядом с промышленными объектами: вблизи карьера (ППН 1); северного (ППН 5) и южного (ППН 6) концов шихтовального склада; рядом с железной дорогой (ППН 13), где производится погрузка бокситовой руды в вагоны.

Оценка состояния микобиоты. Разнообразие дегроторазрушающих грибов, встречающихся на учетных площадях, представлено 53 видами. Большинство афиллофоровых грибов – широко распростра-

Таблица 2

Результаты количественного химического анализа на содержание тяжелых металлов в образцах мхов (первая строка) и лишайников (вторая строка) в 2002 (I) и 2005 (II) гг., мг/кг

Номер постоянного пункта наблюдения	Cu		Pb		Zn		Ni		Mn		Fe		Al	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	3.5	4.2	9.7	10.8	48.0	50.0	7.5	4.4	490	500	660	3700	473	3800
	6.2	6.4	10.0	12.0	45.0	87.0	10.4	5.1	200	480	470	3800	204	3700
4	5.0	3.1	5.0	6.3	100.0	47.0	2.5	3.0	1000	260	200	320	205	310
	6.0	4.3	8.0	8.2	180.0	120.0	4.0	4.0	300	470	220	370	204	360
5	9.0	4.8	2.4	7.2	69.0	47.0	5.7	5.4	630	660	250	4300	137	3900
	9.6	6.8	5.9	12.0	67.0	130.0	12.1	7.1	210	640	420	5500	317	4900
6	8.6	7.4	2.7	9.7	38.0	41.0	7.1	9.0	430	800	2100	6700	1460	5700
	7.3	10.4	6.4	15.0	74.0	150.0	5.1	9.0	210	910	1800	8400	1150	6600

Примечание. Нормы содержания металлов в растительных образцах: Cu – 3-40, Pb – 0.1-5.0, Zn – 15-150, Ni – < 3, Mn – <300, Fe – 20-300 [1], Al – 150-500 мг/кг [9].

ненные в таежных сообществах сапротрофные виды, заселяющие мертвую древесину. В 2003 г. на территории СТБР выявлено девять видов, являющихся индикаторами старовозрастных и девственных лесов (Kotiranta, Niemelä, 1996). Наибольшее их число зафиксировано в наиболее удаленных от промзоны участках (ППН 4, ППН 10, ППН 14). На остальных пунктах наблюдений индикаторов не выявлено или они представлены единично. На этих пробных площадях отмечено и большое число видов, характерных для антропогенно нарушенных местообитаний. Наблюдение за видовым составом и численностью афиллофоровых грибов в 2004 г. показало, что индикаторные виды сохранились на всех ППН, где они были ранее отмечены. В то же время на некоторых участках, особенно находящихся вблизи карьера и автодорог, по сравнению с 2003 г. произошло незначительное увеличение числа видов, характерных для нарушенных местообитаний. Это позволяет сделать вывод, что в настоящее время влияние производственной деятельности СТБР на грибной компонент лесных сообществ можно охарактеризовать как умеренное. Однако заселение древесных субстратов видами, характерными для антропогенных биотопов, при дальнейшем усилении нагрузки может привести к постепенному вытеснению и исчезновению индикаторных видов.

Заклучение

Таким образом, в результате наблюдений 2002-2005 гг. на территории Средне-Тиманского бокситового рудника и в зоне его тяготения прослеживаются существенные изменения состояния лишенобиоты, наиболее отчетливо заметные в окрестностях производственных площадей (карьеры, шихтовальный склад, дороги). Состояние остальных компонентов наземных экосистем (сосудистых растений, мохообразных, афиллофоровых грибов) визуальных изменений не обнаруживает или они незначитель-

ны. Анализ химического состава растительных образцов (хвои, мхов, лишайников) выявил, что в пределах ряда ППН происходит накопление железа, алюминия, марганца, никеля и свинца в дозах, часто значительно превышающих ПДК.

Не вызывает сомнения продолжение мониторинговых работ на руднике с целью регламентации и корректировки предусмотренных проектами развития производства природоохранных мероприятий, направленных на снижение негативных последствий разработки месторождения бокситов.

ЛИТЕРАТУРА

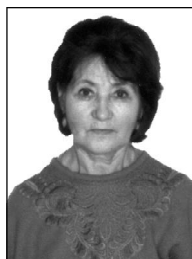
1. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск, 1991. 151 с.
2. Ипатов В.С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб., 1998. 94 с.
3. Красная книга Республики Коми. Москва-Сыктывкар, 1998. 528 с.
4. Красная книга РСФСР. М., 1988. Т. 2. Растения. 590 с.
5. Мартин Ю.А. Лихеноиндикация – метод оценки загрязнения // Влияние промышленных загрязнений на лесные экосистемы и мероприятия по повышению их устойчивости. Каунас, 1984. С. 56-68.
6. Озолинчюс Р. Хвойные: морфогенез и мониторинг. Каунас, 1996. 340 с.
7. Руководство по методам и критериям согласованного отбора проб, оценки мониторинга и анализа влияния загрязнения воздуха на леса. Гамбург, 1998. 112 с.
8. Lindgren M. Results of the 2001 national crown condition survey (ICP Forests/Level I) // Forest condition monitoring in Finland. Joensuu (Finland), 2002. P. 42-50. – (National report 2001. The Finnish Forest Research Institute: Res. Papers; № 879).
9. Nieboer E., Richardson D.H.S., Tomassini F.D. Miner uptake and release by lichens: an overview // Bryologist, 1978. Vol. 81, № 2. P. 226-246.
10. Salemaa M., Jukola-Sulonen E.-L., Lindgren M. Forest condition in Finland // Silva Fennica, 1991. Vol. 25, № 3. P. 147-175. ❖



НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



РАСТЕНИЯ КРАСНОЙ КНИГИ РОССИИ В КОЛЛЕКЦИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ



к.б.н. Л. Скупченко
с.н.с. отдела Ботанический сад
E-mail: punegov@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 56 59

Научные интересы: *интродукция растений, биоразнообразие, декоративное садоводство*



к.с.-х.н. Г. Волкова
с.н.с. этого же отдела
E-mail: avokueva@ib.komisc.ru

Научные интересы: *интродукция травянистых декоративных растений в открытом грунте*

В последнее время все большее внимание обращается на сохранение биологического разнообразия, которое является основой для поддержа-

ния экологических условий существования и экономического развития человечества. В связи с этим на многих международных совещаниях и конг-

рессах отмечается, что вскоре мы можем не досчитаться многих видов растений, если не принять существенных мер по сохранению видового разнообразия.

Редкие растения в ботаническом саду Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Год получения образца	Откуда получен образец	Место произрастания в ботаническом саду	Количество экземпляров	Полнота цикла развития	Способность к возобновлению	Устойчивость в культуре
Alliaceae – Луковые						
1983	С.-Петербург (БС) и др.	<i>Allium altaicum</i> Pall. – лук алтайский – 3 (R) Открытый грунт	>100	Цветет Плодоносит	Семенное и делением гнезда луковиц	Зимостоек
2001	Москва (ВВЦ)	<i>Nectaroscordum tripedale</i> (Trautv.) Grossh. – Нектароскордум трехфутовый – 2 (V) Открытый грунт	2	Цветет Плодоносит	Семенное и делением гнезда луковиц	Зимостоек
Amaryllidaceae – Амариллисовые						
2000	Москва	<i>Leucojum aestivum</i> L. – белоцветник летний – 3 (R) Открытый грунт	3	Цветет	Вегетирует	Зимостоек
1985	–	<i>Pancratium maritimum</i> L. – панкраций морской – 2 (V) Оранжерея	15	Цветет Плодоносит	Семенное и луковицами	Устойчив в оранжерее
Aristolochiaceae – Кирказоновые						
1985	Владивосток (БС)	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom. – Кирказон маньчжурский – 1 (E) Открытый грунт	89	Цветет Плодоносит	Корневыми отпрысками	Зимостоек
Asphodelaceae – Асфodelовые						
1999	–	<i>Erigeron compositus</i> Pursh – Мелколепестник сложный – 3 (R) Открытый грунт	3	Цветет Плодоносит	Семенное и делением куста (корневища)	Зимостоек
Betulaceae – Березовые						
1999	Новгород	<i>Betula raddeana</i> Trautv. – береза Радде – 3 (R) Питомник размножения	2	Вегетирует	Черенками, корневыми отпрысками	Устойчив
Campanulaceae – Колокольчиковые						
1986	Ташкент (БС)	<i>Campanula komarovii</i> Maleev – колокольчик Комарова – 2 (V) Открытый грунт	18	Цветет	Семенное Вегетативное.	Зимостоек
Caprifoliaceae – Жимолостные						
1999	Йошкар-Ола	<i>Lonicera tolmatchevii</i> Pojark. – жимолость Толмачева – 2 (V) Питомник размножения	4	Вегетирует	–	Устойчив
Colchicaceae – Безвременниковые						
1982	С.-Петербург, (ВИР)	<i>Colchicum autumnale</i> L. – безвременник осенний – 2 (V) Открытый грунт	8	Цветет Плодоносит	Луковицами	Зимостоек
1985	Латвия (БС)	<i>Colchicum speciosum</i> Stev. – безвременник великолепестный – 3 (R) Открытый грунт	9	Цветет Плодоносит	Луковицами	Зимостоек
Iridaceae – Касатиковые						
1987	Из дикой природы	<i>Iris ensata</i> Thunb. – касатик мечевидный – 3 (R) Открытый грунт	6	Цветет Плодоносит	Семенное Вегетативное	Зимостоек
1960	–	<i>Iris notha</i> Bieb. – касатик ненастоящий – 2 (V) Открытый грунт	5	Цветет, Плодоносит	Семенное, Вегетативное	Зимостоек
2001	Самара (БС)	<i>Iris pumila</i> L. s. L. – касатик карликовый – 2 (V) Открытый грунт	7	Цветет	Вегетативное.	Зимостоек
Liliaceae – Лилейные						
1996	Таллинн (БС)	<i>Fritillaria ruthenica</i> Wikstr. – рябчик русский – 3 (R) Открытый грунт	5	Цветет	Делением гнезда луковиц	Зимостоек
1960	Владивосток БС	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb. – лилия ланцетолистная – 3 (R) Открытый грунт	5	Цветет	Бульбочками и луковицами	Зимостоек
1982	С.-Петербург (ВИР)	<i>Muscari coeruleum</i> Losinsk. (Pseudomuscari coeruleum (Losinsk.) Garbari) – мускари голубой – 3 (R) Открытый грунт	9	Цветет, Плодоносит	Семенное и луковицами	Зимостоек
Moraceae – Тутовые						
1985	С.-Петербург, (БИН)	<i>Ficus carica</i> L. – смоковница, инжир обыкновенный – 3 (R) Оранжерея	6	Цветет, Плодоносит	Семенное и черенками	Устойчивое в оранжерее
2000	Из местной флоры	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Saut. – пальчатокоренник Траунштейнера – 2 (V) Открытый грунт	13	Цветет, Плодоносит	Вегетативное	Зимостоек

Год получения образца	Откуда получен образец	Место произрастания в ботаническом саду	Количество экземпляров	Полнота цикла развития	Способность к возобновлению	Устойчивость в культуре
Paeoniaceae – Пионовые						
1983; 1985	С.-Петербург (ВИР и БИН)	<i>Paeonia kavachensis</i> Aznav. (<i>Paeonia caucasica</i> (Schipcz.) – пион кавашский – 2 (V) Открытый грунт	12	Цветет, Плодоносит	Семенное и вегетативное	Зимостоек
1982; 1985	Таллинн (БС) Москва (ГБС)	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall. – пион молочнокветковый – 4 (I) Открытый грунт	3	Цветет, Плодоносит	Семенное и вегетативное	Зимостоек на 66-100 %
1985	С.-Петербург (БИН)	<i>Paeonia obovata</i> Maxim. – пион обратнойцевидный – 3(R) Открытый грунт	15	Цветет, семян мало	Вегетативное	Зимостоек на 75-100 %
1985	Москва (ГБС)	<i>Paeonia tenuifolia</i> L. – пион тонколистный – 3 (R) Открытый грунт	13	Цветет, Плодоносит	Семенное и вегетативное	Зимостоек на 50-60 %
1985	Латвия (БС)	<i>Paeonia wittmaniana</i> Hartwiss ex Lindl. – пион Витмана – 1(E) Открытый грунт	6	Цветет	Вегетативное	Зимостоек на 50-100%
Papaveraceae – Маковые						
1960	Москва	<i>Papaver orientale</i> L. – мак восточный – 3 (R) Открытый грунт	20	Цветет, Плодоносит	Семенное	Зимостоек
Puniceae – Гранатовые						
1985	–	<i>Punica granatum</i> – гранат обыкновенный – 2 (V) Оранжерея	10	Вегетирует	–	–
Rosaceae – Розовые						
1964	Липецкая обл.	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht. – кизильник блестящий – 3 (R) Дендрарий	1	Полный цикл	–	Устойчив
Salicaceae – Ивовые						
1936	Сыктывкар	<i>Populus balsamifera</i> L. – тополь бальзамический Дендрарий	27	Полный цикл	–	Устойчив
Vitaceae – Виноградные						
2001	С.-Петербург (БИН)	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold et Zucc.) Planch. – девичий виноград триостренный – 1 (E) Открытый грунт и оранжерея	5	Вегетирует	–	–

Примечание. Взятые на изучение редкие виды незадолго до представления сведений для публикации 2005 г., поэтому не вошли в книгу.

2003	Новосибирск	<i>Allium neriniflorum</i> (Herb.) Baker (<i>Calloscordum neriniflorum</i> Herb.) – лук нереидоцветный – 3 (R) Открытый грунт	9	Цветет, Плодоносит	семен. и вегет.	Зимостоек
2001	Окрестности Сыктывкара	<i>Cypripedium calceolus</i> L. – венерин башмачок настоящий – 3 (R) Открытый грунт	16	Цветет		Зимостоек
2001	Саратов	<i>Quercus rubra</i> L. – дуб красный Школьное отделение дендрария	5	Вегетирует	–	Зимостоек
2001	Саратов	<i>Crataegus volgensis</i> Pojark. – боярышник волжский – 2 (V) Дендрарий	2	Вегетирует	–	Зимостоек

и некоторые другие, например *Scilla scilloides* (Lindl.) Drue – пролеска пролесковидная – 0 (E); *Armeria vulgaris* Willd. – армерия обыкновенная – 3 (R); *Taxus baccata* L. – тисс ягодный – 2 (V); *Sorbus × hybrida* L., 1.

разия. О действенных мероприятиях для сохранения мирового растительного биоразнообразия говорится в документе, принятом мировым сообществом (1993 г.) – международной конвенции о биологическом разнообразии и в международной программе ботанических садов по охране растений (2000 г.). С каждым годом возрастает роль ботанических садов и дендрариев в деле сохранения растительного мира и, в частности, редких и исчезающих видов растений, ценность

которых невозможно оценить материальными мерками. Комиссия по редким и исчезающим видам растений Совета ботанических садов России, координирующая направление по сохранению редких видов в культуре и осуществляющая мониторинг существующих коллекций редких растений, сохраняемых *ex situ*, провела инвентаризацию таких коллекций в пределах территории бывшего СССР. Данные были опубликованы в уникальном справочнике «Редкие и исчезающие

виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны» (1983 г.). После 1991 г. выполнение аналогичной работы для территории Российской Федерации оставалось актуальным. Для составления Красной книги России в течение 2002-2004 г. были собраны сопоставимые данные по типовой форме – краткая характеристика культивируемых образцов редких растений. Материалы для Красной книги поступили от 55

садов, в том числе и от ботанического сада Института биологии Коми научного центра УрО РАН. В 2005 г. вышла в свет сводка «Растения Красной книги России в коллекциях ботанических садов и дендрариев». В ее состав-

лении приняли участие 202 ботаника. От ботанического сада Института биологии сводку данных по редким травянистым растениям составила Г.А. Волкова, по древесным декоративным растениям дендрария – Л.А. Скупченко (см. таблицу).

Кроме редких видов России, в коллекциях ботанического сада есть охраняемые виды сопредельных стран, т.е. бывшего СССР (всего около 115), и краснокнижные виды Республики Коми – 57.



РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ СОСНЫ В ОПЫТЕ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

к.с.-х.н. **А. Федорков**
с.н.с. отдела лесобиологических проблем Севера
E-mail: fedorkov@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 50 03

Научные интересы: *лесная селекция и генетика, лесная экология*

Изучение радиального прироста дает возможность получить достаточно длинные ряды данных на основе ретроспективного анализа годичных колец древесины. Имеются данные о снижении прироста сосны по диаметру на Кольском полуострове в последние десятилетия в связи с загрязнением среды медно-никелевым комбина- том в г. Мончегорск [4, 9], самым крупным источником выбросов сернистого газа и металлургической пыли в Европе [10]. Несмотря на то, что основным загрязнителем, вызвавшим разрушение лесных экосистем в этом районе, является двуокись серы, нельзя игнорировать и существенное негативное влияние тяжелых металлов. Являясь кумулятивными загрязнителями, тяжелые металлы накапливаются преимущественно в верхнем горизонте почвы [2]. В отличие от серосодержащих соединений процесс самоочистения почвы от тяжелых металлов длителен и, вероятно, потребует десятилетий или даже столетий [5].

Наиболее характерный симптом их токсического действия – торможение роста растений. Известно о негативном влиянии никеля и меди на выживаемость и рост сеянцев сосны в вегетационных опытах [7, 8], однако недостаточно данных о росте деревьев сосны старшего возраста в полевых условиях [11].

Цель данной работы – оценить влияние загрязнения почв тяжелыми металлами на радиальный рост сосны в полевых условиях при отсутствии воздушного загрязнения сернистым газом. Эти данные позволят прогнозировать рост сосны на загрязненных территориях в том случае, если объемы выбросов будут значительно снижены, что уже происходит (см. таблицу), или совсем прекратятся.

Длительный полевой опыт с искусственным загрязнением почв тяжелыми металлами был заложен в 1990 г. в сосняке вересковом II класса возраста за пределами зон, подверженных воздушному загрязнению. Образцы металлургической пыли, взятые из воздухопроводов в цехах комбината, смешивали пропорционально объемам выбросов из каждого источника (трубы). Содержание никеля в смешанном образце составило 140 г/кг, меди – 42 г/кг. Для равномерности внесения металлургической пыли на поверхность почвы в качестве наполнителя

использовали древесные опилки. Размер делянок 10×10 м (100 м², 3-5 деревьев на делянке). Варианты опыта: 0 – контроль (15 деревьев), 1 – 2.5 кг пыли на одну делянку (14 деревьев), 2 – 5.0 кг (13 деревьев), 3 – 10.0 кг (15 деревьев), 4 – 20.0 кг (13 деревьев) соответственно. Схема опыта: три блока со случайным размещением делянок в блоке. В 1991 г. были отобраны образцы лесной подстилки по вариантам опыта и сделан химический анализ на содержание никеля и меди. Пробы готовили для анализа по стандартным методикам [1]. Никель определяли с диметилглиоксином, медь – с диэтилкарбаминатом свинца после экстракции образовавшегося комплекса хлороформом [3].

В 1998 и 2004 гг. у всех 70 деревьев в эксперименте были отобраны образцы древесины (керны) на высоте 1.3 м и измерены годичные приросты за период 1985-2004 гг. Дисперсионный анализ величины радиального прироста за 1990-2004 гг. проведен по следующей модели:

$$Y_{ijk} = m + T_i + B_j + TB_k + e_{ijk},$$

где Y_{ijk} – средний радиальный прирост дерева j -го блока i -го варианта; m – среднее значение прироста для всего опыта; T_i – эффект варианта опыта ($i = 1, 2...5$); B_j – эффект блока ($j = 1...3$); TB_k – эффект взаимодействия k -го варианта опыта и блока; e_{ijk} – ошибка опыта.

Регрессионный анализ был использован для оценки взаимосвязи между дозой внесения загрязнителя и величиной радиального прироста. Для статистического анализа использован пакет программ STATISTICA 6.0.

Внесение металлургической пыли в дозах от 2.5 до 20 кг/делянку на поверхность почвы привело к увеличению содержания в лесной подстилке никеля почти в 18 раз, меди – в 25 раз по сравнению с контролем:

Доза внесения металлургической пыли, кг/дел.	Ni, мг/кг	Cu, мг/кг
0	128	37
2.5	275	112
5.0	771	216
10.0	1419	475
20.0	2270	943

**Объемы выбросов комбината «Североникель»
(государственная статистическая отчетность
по ф. 2-ТП (воздух))**

Год	SO ₂ , тыс. тонн	Ni, тонн	Cu, тонн
1969	94	—	—
1970	101	—	—
1971	111	—	—
1972	118	—	—
1973	215	—	—
1974	259	—	—
1975	274	—	—
1976	268	—	—
1977	246	—	—
1978	244	—	—
1979	189	—	—
1980	2206	—	—
1981	187	—	—
1982	239	—	—
1983	278	—	—
1984	257	3110	2490
1985	236	3013	2420
1986	251	—	—
1987	224	—	—
1988	212	—	—
1989	212	—	—
1990	233	2712	1813
1991	196	2660	1740
1992	182	2118	1456
1993	137	1960	1049
1994	98	1619	934
1995	129	1366	726
1996	110	1309	700
1997	140	1350	760
1998	88	1304	874
1999	45	1128	856
2000	45	1126	873
2001	44	1212	827
2002	43	818	697
2003	42	634	701

Примечание: прочерк – данных нет.

В варианте с самой большой дозой внесения металлургической пыли (20 кг/делянку) содержание никеля и меди в подстилке (2270 и 943 мг/кг соответственно) близко к значениям, полученным для лесной подстилки в усыхающих сосняках, расположенных в 10-12 км от комбината «Североникель» [6].

Динамика среднего радиального прироста по вариантам опыта (рис. 1) показывает синхронность погодичной изменчивости приростов. После постановки опыта (1990 г.) наблюдается постепенное «расщепление» линий, характеризующих средний ежегодный радиальный прирост сосны по вариантам опыта, причем наиболее существенное снижение прироста происходит при максимальном загрязнении почвы тяжелыми металлами. Дисперсионный анализ показал существенное влияние загрязнения почвы тяжелыми металлами на радиальный прирост сосны:

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Средний квадрат отклонений	F – критерий	P-значение
Вариант опыта	4	218.2	16.24	0.000*
Блок	2	13.8	0.82	0.449
Вариант опыта:Блок	8	35.2	2.11	0.067

* p<0.01

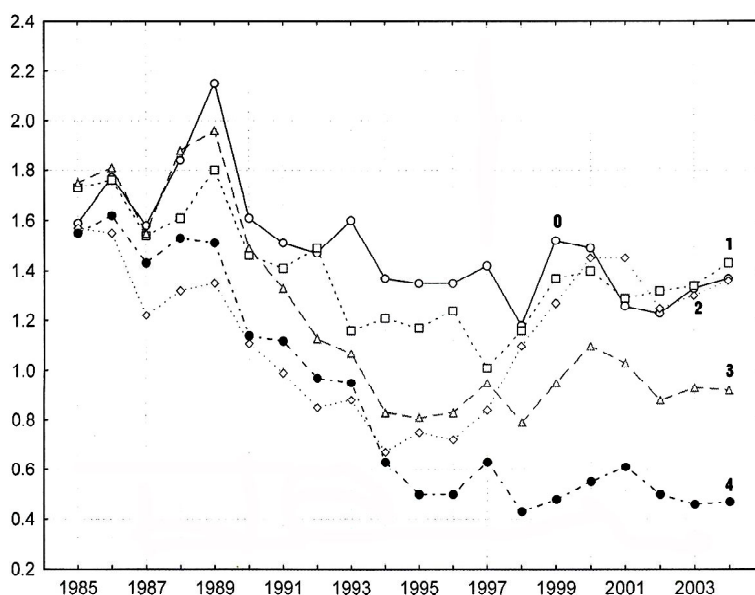


Рис. 1. Изменение радиального прироста (мм; по вертикали) в контроле (0) и при внесении металлургической пыли в дозах 2.5 (1), 5 (2), 10 (3) и 20 кг/делянку в 1985-2003 гг. (по горизонтали).

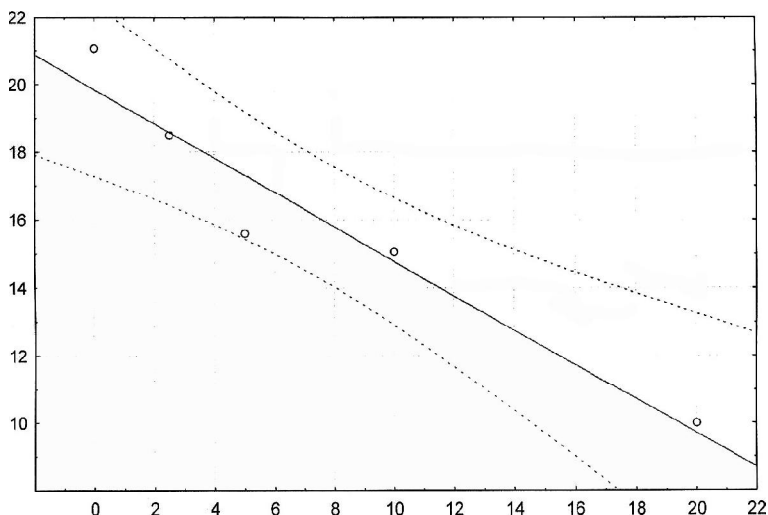


Рис. 2. Влияние дозы внесения металлургической пыли на радиальный прирост за 1990-2004 гг. (уравнение регрессии $Y = 19.854 - 0.507x$).

Радиальный прирост деревьев за 15 лет на делянках с внесением металлургической пыли существенно ниже, чем на контрольных делянках (рис. 2). Величина коэффициента регрессии говорит о том, что увеличение дозы внесения металлургической пыли на 1 кг приводит к снижению радиального прироста за 15 лет на 0.507 мм. Снижение прироста по диаметру за 15 лет после постановки опыта при внесении металлургической пыли в дозе 20, 10, 5 и 2.5 кг/делянку составило соответственно 53, 28, 26 и 12 % контроля.

Отсутствие сравнимых данных о величине радиального прироста сосны за 1991-1997 гг. при совместном действии SO₂ и тяжелых металлов не позволяет абсолютно точно оценить вклад каждой из этих двух основных составляющих промышленных выбросов металлургического предприятия на прирост сосны по диаметру. Тем не менее, мож-

но утверждать, что вклад тяжелых металлов довольно значителен, и они еще долго будут негативно влиять на прирост сосны, даже если выбросы будут сильно сокращены или, что маловероятно, вообще прекратятся.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: Высшая школа, 1970. 487 с.
2. *Лукина Н.В., Никонов В.В.* Питательный режим лесов северной тайги: природные и техногенные аспекты. Апатиты, 1998. 316 с.
3. Методики колориметрического определения никеля и меди в растворах, принятые на комбинате «Североникель». Мончегорск, 1988. 21 с.
4. *Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А.* Радиальный прирост *Pinus sylvestris* (Pinaceae) на северном пределе распространения // Бот. журн., 2004. Т. 89, № 7. С. 1092-1111.
5. *Barcan V.* Nature and origin of multicomponent aerial emissions of the copper – nickel smelter complex // Environm. Int., 2002. № 28. P. 451-456.

6. *Barcan, V., Pankratova R., Silina A.* Soil contamination by nickel and copper in an area polluted by Severonickel smelter complex // Aerial pollution in Kola Peninsula: Proc. Intrn. Workshop. St.-Petersburg, 1993. P. 119-147.
7. *Kukkola E., Rautio P., Huttunen S.* Stress indications in copper- and nickel-exposed Scots pine seedlings // Environmental and experimental botany, 2000. № 3. P. 197-210.
8. *Nieminen T.M.* The effect of soil copper and nickel on survival and growth of Scots pine sapling // Chemosphere, 1998. № 4. P. 745-750.
9. *Nojd P.* Effects of environmental pollution on the growth of Scots pine in Monchegorsk region // Aerial pollution in Kola Peninsula: Proc. Intrn. Workshop. St.-Petersburg, 1993. P. 230.
10. *Rigina O., Kozlov M.* The impacts of air pollution on the northern taiga forests of the Kola Peninsula, Russian Federation // Forest dynamics in heavy polluted regions. CABI Publishing, 2000. P. 37-65.
11. *Tikkanen E.* Kola Peninsula pollutants and forest ecosystems in Lapland // Final report of the Lapland forest damage project. Jyvaskyla, 1995. 81 p.



НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУППИРОВКАХ ОЛИГОХЕТ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СЕВЕРА

к.б.н. **М. Батурина**
 н.с. лаборатории ихтиологии и гидробиологии
 E-mail: baturina@ib.komisc.ru, тел. (8212) 43 63 84

Научные интересы: фауна, экология водных олигохет, биоиндикация

Водные олигохеты (*Oligochaeta*) – обитатели дна пресных водоемов самых разнообразных типов. Большинство малощетинковых червей живет на поверхности или внутри грунтов водоемов, составляя экологическую группу грунтовых видов (роды Tubificidae, Limnodrilus). Представители этой группы способны к активным миграциям в толще иловых отложений, до глубины 20 см, однако питаются они в узком слое под поверхностью ила, не глубже 2-5 см, где под влиянием анаэробных процессов накапливаются соединения, имеющие высокую пищевую ценность [2]. Эта группа в некоторой степени «противостоит» другой – обитателям зарослей (сем. Aeolosomatidae, некоторые виды сем. Naididae), которые являются пасущимися собирателями. Еще одна группа, куда, например, относится вид *Chaetogaster diaphanus* (Gruithuisen) – известна как хищники.

Вопросы экологии малощетинковых червей, в частности их распреде-

ление в водоемах, являются на сегодняшний день одной из малоисследованных сторон жизни этой группы организмов из-за трудоемкости ее определения широким кругом гидробиологов. Многие представители этого класса считаются видами с широким диапазоном условий существования, в границах которого лежит оптимальная зона – сочетание факторов, в качественном и количественном отношении наиболее благоприятных для существования вида. Хотя многие виды олигохет встречаются в самых разнообразных условиях водоемов, максимума развития они достигают при сочетании определенных значений факторов. Наиболее ярко выражено отношение малощетинковых червей к таким факторам, как субстрат, глубина, скорость течения, температура, концентрация кислорода и pH воды. Данная работа представляет собой попытку выделить экологические группы олигохет по отношению к двум факторам: типу грунта и скорости течения.

Отношение к субстрату. Из литературы [3, 4, 6, 9] известно, что большинство энхитрид и наидид предпочитают заросли макрофитов или обрастания твердого субстрата. Тубифициды и люмбрикулиды явное предпочтение отдают заиленным пескам и илам. В водоемах и водотоках Севера по результатам наших исследований* и имеющимся в литературе сведениям [1, 4, 7, 8, 10, 11] на валунно-галечном грунте с растительными обрастаниями (характерен для верхнего течения р. Печора и для большинства ее уральских притоков) и на галечно-гравийном грунте с обрастаниями (низовья тиманских притоков) формируется литофитореофильный биоценоз. Фауна малощетинковых червей в его составе отличается наибольшим видовым богатством. В основе ее лежат наидидный или наидидо-энхитридный комплексы, в ядро которых входят как эврибионтные (*Nais pseudobytusa* Piquet, *N. elinguis* O.F.Muller), так и стенобионтные (реофилы – *N. behningi* Michaelsen, *N. breitscheri* Michaelsen) виды олигохет. В рипали в зарослях макрофитов формируется фитофильный биоценоз с наидидо-тубифицидным комплексом олигохет: в водорослевых обрастани-

* Для написания данной работы автором использовались материалы, полученные при собственных сборах, а также любезно предоставленные сотрудниками лаборатории ихтиологии и гидробиологии. Работы по сбору гидробиологического материала проводились в рамках международных проектов: «Структура и динамика экосистемы дельты р. Печора» (Россия–Нидерланды) и «Влияние нефтяного загрязнения на животный мир Республики Коми» (Россия–Шотландия); проекта ГКНТП «Биологическое разнообразие» по теме «Оценка разнообразия пресноводных экосистем» (грант № 86) и гранта РФФИ «Структурно-функциональные трансформации в крупных озерно-речных системах Большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия и климатических изменений» (№ 98-04-5007).



**РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА И МИКОБИОТЫ
В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ МАЛЫЙ ПАТОК (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)**



д.б.н. **С. Дегтева**
зав. отделом флоры
и растительности Севера
E-mail: degteva@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 50 12

Научные интересы:
лесная типология; антропогенная трансформация растительного покрова; охрана и рациональное использование растительного мира



к.б.н. **В. Канев**
н.с. этого же отдела
E-mail: kanev@ib.komisc.ru

Научные интересы:
ботаника, сравнительная флористика



к.б.н. **Т. Шубина**
с.н.с. этого же отдела
E-mail: kovler@ib.komisc.ru

Научные интересы:
флора мохообразных европейского северо-востока России



к.б.н. **Д. Косолапов**
н.с. этого же отдела
E-mail: kosolapov@ib.komisc.ru

Научные интересы:
систематика, распространение и экология грибов, редкие, индикаторные виды и охрана грибов

Республика Коми располагает значительным природно-заповедным фондом, включающим 254 объекта на площади около 6 млн. га [9]. Крупнейшая особо охраняемая территория региона – национальный парк «Югыд ва», созданный в 1994 г. в предгорьях и горах Приполярного Урала. Анализ флористической изученности территории национального парка [6] свидетельствует о том, что имеющаяся на сегодняшний день информация о разнообразии растительного мира резервата не может считаться исчерпывающей.

В июле 2005 г. специалисты Института биологии Коми НЦ УрО РАН изучали разнообразие экосистем в бассейне р. Малый Паток на ценооточном и видовом уровнях. Исследованы три ключевых участка, расположенных в среднем течении реки. Эта часть бассейна Малого Патока расположена в горах и предгорьях Приполярного Урала, поэтому водоток и его крупные притоки имеют типичный горный и полугорный характер [1]. На значительном протяжении река течет в узкой долине, где пойма часто выражена слабо. Дно реки галечниково-каменистое, в русле нередко встречаются крупные окатанные валуны, принесенные ледником. Воды с низкой минерализацией, прозрачные, холодные. Течение быстрое. Русло сильно меандрирует, для него характерно чередование плесов и перекатов.

Горно-таежные ландшафты Приполярного Урала и северо-таежные ландшафты его западных предгорий, занимающие бассейн среднего и нижнего течения Малого Патока, относятся к Новоземельско-Уральской горной стране [4]. Для горной ландшафтной зоны характерен преимущественно низкорельеф на изверженных и метаморфизованных породах [2]. Отметки абсолютных высот меняются от 230 (в долине Малого Патока) до 600-1035 м над уровнем моря (на вершинах хребтов). Здесь

выражены гольцовый, субальпийский и горно-таежный высотные пояса. В зависимости от крутизны экспозиции (соллярной и ветровой) склонов, на относительно небольшой территории сочетаются фрагменты ландшафтов (ранга урочищ) гольцов, горных тундр, березовых криволесий из *Betula tortuosa* и горных темнохвойных лесов, а также комплексы урочищ горных долин, дренируемых реками и ручьями горного типа. Отличительная особенность горных ландшафтов ключевого участка, расположенного около экологического поста «Ущелье», – значительные площади, занимаемые на верхних ярусах рельефа каменистыми россыпями – гольцами с небольшими вкраплениями кустарничково-мохово-лишайниковых тундр и фрагментов горных редколесий. Пояс горных лесов образован еловыми, пихтово-еловыми, в меньшей степени пихтовыми, елово-березовыми насаждениями преимущественно зеленомошной группы типов. По ложбинам стока развиты высокотравные и высокотравно-моховые темнохвойные леса. В древостоях обычна примесь лиственницы сибирской – *Larix sibirica*. У подножий выположенных склонов и на террасах долин Малого Патока и его крупных притоков, а также вокруг горных озер распространены болотные массивы с торфяными залежами переходного и верхового типов. Для долин рек обычных небольшие участки высокотравных лугов, березняков и ивняков, тянущиеся вдоль русла и перемежающиеся с массивами травяно-зеленомошных темнохвойных лесов.

В предгорной ландшафтной зоне сочетаются северо-таежные ландшафтные комплексы возвышенных гряд – парм, сформированных дислоцированными палеозойскими породами, с комплексами обширных слабоволнистых понижений между ними, сложенных с поверхности известняками, перекрытыми моренными, а местами – флювиогляциаль-

ными четвертичными отложениями [2]. Понижения расчленяются долинами рек полугорного типа, нередко заболоченными. Выровненные платообразные вершины наиболее высоких парм, привершинные террасы, обширные депрессии в пределах плато заняты каменистыми россыпями, чередующимися с участками горных тундр и горных редколесий, а в понижениях рельефа – небольших верховых ерниковых кустарничково-травяно-сфагновых болот. Ниже по склонам развита полоса предгорных лесов. Облик ландшафтов, как и в горной ландшафтной зоне, определяют темнохвойные леса, образованные видами сибирской полидоминантной тайги, прежде всего елью сибирской – *Picea obovata*, в меньшей степени – пихтой сибирской – *Abies sibirica*. В насаждениях постоянно примесь кедра сибирского (*Pinis sibirica*) и березы пушистой (*Betula pubescens*). На водораздельных пространствах лесные массивы чередуются с участками грядово-мочажинных болот. В долинах рек наряду с хвойными и, реже, березовыми лесами встречаются небольшие по площади участки лугов, по поймам и низким террасам распространены болота низинного и переходного типов.

Обследованные ландшафты, входящие в состав наиболее крупного объекта природно-заповедного фонда Республики Коми – национального парка «Югыд ва», не испытывали на себе воздействия антропогенного пресса. Растительные сообщества развиваются в режиме спонтанной динамики. Ход естественных сукцессий в лесных сообществах нарушают такие экзогенные факторы, как воздействие ветра и огня. Значительные площади ветровалов и гарей отсутствуют.

Проведенные исследования выявили, что наибольшим ценотическим и видовым разнообразием характеризуется растительный покров в долине реки. Здесь развиты группировки и сообщества многолетних травянистых мезофитов, а также еловые, березовые, ивовые насаждения преимущественно травяной группы типов, болотные комплексы. На мелководье и галечниковых бечевниках р. Малый Паток и ее крупного левого притока – р. Лорцемпея обычны заросли нардосмии гладкой (*Petasites radiatus*), сменяющиеся по мере удаления от уреза воды луговыми сообществами. Для луговых сообществ характерен высокий уровень видового богатства, зафиксировано 117 видов сосудистых растений, из которых три – это деревья, 11 – кустарники, 103 – многолетние травы. Облик фитоценозов определяют крупные злаки (вейник пурпурный – *Calamagrostis purpurea*, канареечник тростниковидный – *Phalaroides arundinacea*, лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis*) и разнотравье (борец северный – *Aconitum septentrionale*, дягиль – *Angelica archangelica*, бодяк разнолиственный – *Cirsium heterophyllum*, скерда сибирская – *Crepis sibirica*, лабазник вязолистный – *Filipendula ulmaria*, василистник малый – *Thalictrum minus*), в меньшей степени осоки (осока прямоколосая – *Carex atherodes*, о. бутылчатая – *C. rostrata*). Луга не выкашиваются, поэтому они постепенно сменяются во времени кустарниковой и древесной растительностью. На многих лугах, обследованных нами, наблюдалось поселение деревьев *Picea obovata*, *Betula pubescens*

и кустарников (чаще всего ивы чернеющей и других представителей рода ива). Однако сомкнутого полога деревья и кустарники не формируют. Возможно, в узкой долине Малого Патока древесные растения повреждаются или уничтожаются во время ледоходов. Этим же можно объяснить и слабую представленность здесь древовидных и кустарниковых ивняков, обычных в долинах более крупных притоков Печоры, например, Илыча и Большой Сыни [3, 7, 8, 10].

«Ядро» флористического комплекса темнохвойных лесов, сформировавшихся в долине Малого Патока, составляют типичные виды «свиты» ели, характерные для свежих и влажных таежных ельников. Самый постоянный и обильный из них – голочушник трехраздельный – *Gymnocarpium dryopteris*. Высокой константностью отличаются также черника – *Vaccinium myrtillus*, седмичник европейский – *Trientalis europaea*, майник двулистный – *Maianthemum bifolium*, линнея северная – *Linnaea borealis*, щитовник подобный – *Dryopteris expansa*, княженика – *Rubus arcticus*, хвощ лесной – *Equisetum sylvaticum*, осока шаровидная – *Carex globularis*. Достаточно высокая освещенность под пологом разреженных северотаежных ельников способствует разрастанию светолюбивых опушечно-полянных и луговых видов. Многие из них, будучи достаточно требовательны к влажности почвы и обеспеченности ее элементами минерального питания, находят благоприятные условия в долинных темнохвойных лесах. К числу наиболее константных видов этих групп принадлежат *Calamagrostis purpurea*, иванчай узколистый – *Chamaenerion angustifolium*, *Cirsium heterophyllum*, герань белоцветковая – *Geranium albiflorum*, золотая розга – *Solidago virgaurea*, чемерица Лобеля – *Veratrum lobelianum*. Облик напочвенного покрова определяют представители группы зеленых мхов. Из них наиболее обильны гилокомий блестящий – *Hylocomium splendens* и плеврозий Шребера – *Pleurozium schreberi*. На колодах и в основаниях стволов обычны *Ptilium crista-castrensis*, *Sanionia uncinata*, *Dicranum fuscescens*, виды рода *Brachythecium*. При нарастании застойного увлажнения в моховом покрове увеличивается роль сфагновых мхов, прежде всего *Sphagnum girgensohnii*.

Болотные комплексы долины Малого Патока отличаются значительным разнообразием. Это во многом обусловлено их разным происхождением. В долине реки в послеледниковое время сформировалось большое количество озер. При их зарастании в процессе первичной сукцессии произошло формирование болотных массивов. Большинство из подобных болот переходные, осоково-сфагновые или пушицево-сфагновые, для них характерен застойный режим увлажнения. В долине реки нередки выходы холодных ключей. В подобных местообитаниях также создаются условия для заболачивания, но характер формирующихся болотных массивов здесь совершенно иной, преобладают разнотравно-сфагново-глинистые сообщества. Это обусловлено проточным характером увлажнения.

Растительный покров водораздельных пространств однообразнее. Нижняя часть горных склонов, а также склоны моренных холмов и речных

террас покрыты преимущественно темнохвойными лесами зеленомошной группы типов. Под их пологом в травяно-кустарничковом ярусе лесов чаще всего господствуют *Vaccinium myrtillus* и *Gymnocarpium dryopteris*, в напочвенном покрове – *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*. В ложбинах стока развиты еловые и пихтово-еловые леса травяной группы типов. Здесь в травяно-кустарничковом покрове господство переходит к *Dryopteris expansa*. Одновременно увеличивается роль и других видов, более требовательных к богатству и влажности почвы, чем растения, типичные для ельников зеленомошных (*Angelica archangelica*, кочедыжник женский – *Athyrium filix-femina*, *Cirsium heterophyllum*, скерда болотная – *Crepis paludosa*, *Geranium albiflorum*, бор развесистый – *Milium effusum*, щитовник буковый – *Phegopteris connecilis*, морощка – *Rubus chamaemorus*, звездчатка Бунге – *Stellaria bungeana*). Мхи в высокотравных ельниках покрывают до 30 % поверхности. На почве наиболее обильны *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* и плагиомниум эллиптический – *Plagiomnium ellipticum*, на колодах – представители рода *Brachythecium*.

На плоских и пониженных участках водораздельных пространств, где в условиях избыточного увлажнения происходит заболачивание разной степени интенсивности, зеленомошно-сфагновые и травяно-гипновые темнохвойные леса чередуются с массивами переходных болот. В нижних ярусах лесных сообществ кустарнички уступают место влаголюбивым травам (*Calamagrostis purpurea*, *Equisetum sylvaticum*, *Carex globularis*, осока дернистая – *C. cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, горец большой – *Bistorta major*, лютик ползучий – *Ranunculus repens*), в напочвенном покрове возрастает ценотическая значимость кукушкина льна – *Polytrichum commune*, *Plagiomnium ellipticum* и сфагновых мхов. Болота облесенные или безлесные. Из деревьев на болотах регистрируются ель сибирская и береза пушистая. Кустарниковый ярус формируют береза карликовая – *Betula nana* и ивы. В травяно-кустарничковом ярусе наиболее постоянны *Carex rostrata* и вахта трехлистная – *Menyanthes trifoliata*, которые нередко доминируют. В напочвенном покрове преобладают сфагновые мхи. Облик мохового яруса чаще всего определяет сфагнум узколистный – *Sphagnum angustifolium*.

Анализ видового разнообразия разных типов и формаций растительности показал, что наибольшим видовым разнообразием характеризуются еловые

леса (118 видов), луга (117 видов) и сообщества бечевников (108) видов. Заметно менее разнообразны флористические комплексы болот, на которых зафиксировано 79 видов.

С использованием коэффициента Жаккара – *Kj* [11] установлено, что разные типы сообществ характеризуются значительным своеобразием. Наиболее сходен видовой состав еловых и березовых лесов (значение коэффициента 0.50). Флористические комплексы березняков в свою очередь проявляют наибольшее сходство с флористическими композициями лугов и ивняков (значения *Kj* 0.50 и 0.45 соответственно). Сообщества травянистых растений, сформировавшиеся на бечевниках, более сходны по видовому составу с лугами и ивняками (значения *Kj* на уровне 0.40). Полученные данные легко объяснимы, поскольку они отражают естественные сукцессии растительного покрова. Наиболее своеобразны по составу флористические комплексы болот, при сравнении которых с другими парциальными флорами максимальные значения коэффициента не превышали 0.20. Это обусловлено спецификой местообитаний, в которых сформировались болотные экосистемы.

В результате флористических исследований в среднем и нижнем течении р. Малый Паток было выявлено 320 видов сосудистых растений, относящихся к 186 родам и 69 семействам. Большинство найденных растений широко распространены в Республике Коми, но часть видов находится на северо-восточной (вороний глаз – *Paris quadrifolia*, волчье лыко – *Daphne mezereum*) и западной (можжевельник сибирский – *Juniperus sibirica*), южной (ожика малоцветковая – *Lusula parviflora*) границах распространения. Один вид – ветреница пермская (*Alemonastrum biarmiense*) является эндемиком Урала.

В исследованной флоре сосудистых растений абсолютно преобладают представители цветковых (286 видов). Положение изученной территории в предгорьях и горах Урала определяет довольно высокое разнообразие папоротников, их зарегистрировано 18 видов. Среди найденных папоротников есть виды, охраняемые в Республике Коми [5]: криптограмма Стеллера – *Cryptogramma stelleri*, вудсия альпийская – *Woodsia alpina*, многорядник кошцевидный – *Polystichum lonchitis*. Голосеменных лишь шесть видов, однако, именно растения этой систематической группы определяют облик ландшафтов. Наибольшим разнообразием отличаются семейства Мятликовые – Poaceae с 32 видами, Астровые – Astera-

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Глебу Леонидовичу Накулу с успешной защитой диссертации «Размещение и экология чайковых птиц в Малоземельской тундре» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология (диссертационный совет Д.004.007.01 при Институте биологии Коми НЦ УрО РАН)!



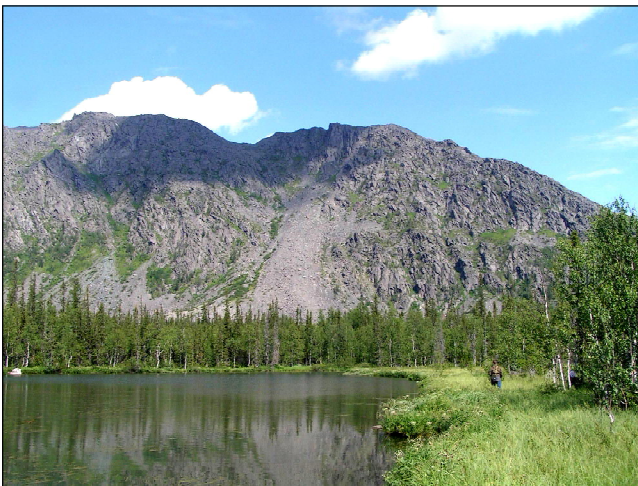
сеае (31), Осоковые – Сурегасеае (29), Розоцветные – Rosaceae (27) и Ивовые – Salicaceae (19). Десять наиболее крупных семейств объединяют 55.9 % зарегистрированных видов. Среди ведущих родов максимальным числом видов представлены осока – Carex (21) и ива – Salix (15).

Географический анализ флоры по составу широтных групп показал преобладание бореальных видов, доля которых составляет более 60 % выявленных сосудистых растений. Большинство из них широко распространены в таежной зоне и нередко выступают в роли эдификаторов и доминантов (*Abies sibirica*, *Betula pubescens*, *Picea obovata*, *Camagrostis purpurea*, *Cirsium heterophyllum*, *Carex globularis* и др.). Положение изученной территории в подзоне северной тайги определяет значимое суммарное участие во флоре растений северных широтных групп (более 22 %): астрагал субарктический – *Astragalus subpolaris*, луговик извилистый – *Avenella flexuosa*, пушица влагалищная – *Eriophorum vaginatum*, ольховник кустарниковый – *Duschekia fruticosa*, копеечник арктический – *Hedysarum arcticum*, мятлик альпийский – *Poa alpina*, ива копьевидная – *Salix hastata*, фиалка двухцветковая – *Viola biflora* и др. При этом весьма незначительна (4.6 %) доля видов южных широтных групп (неморальной, неморально-бореальной и лесостепной). К их числу принадлежат звездчатка дубравная – *Stellaria nemorum*, воронец колосистый – *Actaea spicata*, щитовник мужской – *Dryopteris filix-mas*, перловник поникший – *Melica nutans*, ветреница лесная – *Anemone sylvestris*. Виды с полизональным распространением (гроздовник полулунный – *Botrychium lunaria*, жерушник болотный – *Rorippa palustris*, кубышка желтая – *Nuphar lutea* и др.) составляют 6.6 % флоры. Среди долготных элементов преобладают группы, объединяющие виды с широкими голарктическими и евразийскими ареалами (40.3 и 36.3 % соответственно). Расположение территории на Урале и в Приуралье, где проходит полоса экотона между растительностью и флорой двух частей света, обусловило наличие заметной доли азиатских видов (около 9 %). Одновременно закономерно снижается участие во флоре растений с европейскими ареалами. Они составляют лишь 10.9 % общего числа видов, что ниже в сравнении с локальными флорами, изу-

ченными в западной части Республики Коми. Космополитных видов (рдест – *Potamogeton pectinatus*, мятлик однолетний – *Poa annua*, мшанка – *Sagina procumbens*) немного (2.8 %).

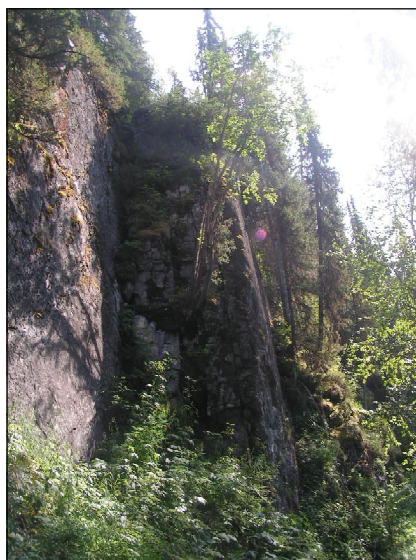
Ценотический анализ выявил преобладание видов, типичных для лесных и луговых сообществ (31.3 и 23.7 % соответственно), довольно велика и доля болотных растений (15.6 %). Сорных видов мало (4.1 %). Это закономерно, поскольку антропогенные изменения на данной территории минимальны. В бассейне среднего и нижнего течения реки Малый Паток отмечено 18 охраняемых в Республике Коми видов сосудистых растений, включенных в региональную Красную книгу (1998). Их местообитания сосредоточены преимущественно в долине реки и приурочены к выходам коренных пород.

При обработке бриологических коллекций выявлены 64 вида из 38 родов и 21 семейства мхов, которые для изученного региона указываются впервые. Ведущими по числу видов являются только три семейства – Sphagnaceae (14 видов), Amblystegiaceae (8) и Dicranaceae (7), а из родов – Sphagnum (14 видов), Dicranum (5) и Calliergon (4). Представители этих семейств и родов характерны для бореальных и гипоарктических бриофлор. Подавляющее большинство семейств и родов содержат по одному или два вида, что также обычно для северных бриофлор. Мохообразные обладают большой экологической пластичностью и произрастают в самых разнообразных местообитаниях растительных сообществ бассейна р. Малый Паток, но при этом их роль в сложении напочвенного покрова неодинакова. В напочвенном покрове исследованных болот и лесов мохообразные почти всегда выступают в роли эдификаторов и доминантов. Самое большое видовое разнообразие мхов отмечено в лесных местообитаниях. Здесь зарегистрировано 55 видов листоватых мхов, что составляет 86 % выявленного видового состава бриофитов. В напочвенном покрове темнохвойных лесов, сформировавшихся на достаточно хорошо дренированных почвах с низким плодородием, преобладают *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*, а также присутствуют *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum girgensohnii*. В травяных ельниках, формирующихся в экотопах с более влажными и богатыми почва-



ми, отмечен более разнообразный флористический состав листоватых мхов, который увеличивается за счет влаголюбивых видов (*Calliergon richardsonii*, *Pohlia wahlenbergii*, *Plagiomnium ellipticum*, *Rhizomnium magnifolium*, *Brachythecium mildeanum*, *Sphagnum russowii*). При этом напочвенный покров чаще всего не бывает сплошным, мхи растут крупными пятнами (общее проективное покрытие (ОПП) мхов варьирует от 15 до 70 %). В травяно-сфагновых лесных сообществах, характеризующихся избыточным увлажнением, почти сплошной (ОПП 75-80 %) напочвенный покров наряду с зелеными мхами образуют и сфагны: *Sphagnum capillifolium*, *S. squarrosum*, *S. russowii*.

На обследованных болотах зарегистрировано 42 вида листоватых мхов. На болотных массивах с залежами переходного типа наибольшую ценотическую роль играют *Sphagnum angustifolium*, *S. capillifolium*, *S. russowii*, *S. flexuosum*, *S. centrale*, константны, но несколько менее обильны *S. magellanicum*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Calliergon stramineum*. Особенностью низинных болот является уменьшение роли сфагновых бриофитов в сравнении с зелеными мхами. Индикаторами ключевого питания болот, расположенных в долинных экотопах среднего и нижнего течения р. Малый Паток, являются *Paludella squarrosa*, *Helodium blandowii*, *Tomentypnum nitens*, которые произрастают, как правило, на небольших повышениях микрорельефа среди более сырых участков или на умеренно увлажняемых местах ключевых болот. Бриологические исследования позволили установить, что пойменные и скальные экотопы бассейна нижнего и среднего течения р. Малый Паток важны как местообитания редких и охраняемых видов. В таких местообитаниях обнаружены четыре вида, редкие в Республике Коми (*Calliergon richardsonii*, *Dicranella grevilleana*, *Hygrophypnum norvegicum*, *Polytrichastrum alpinum*). *Hygrophypnum norvegicum* включен в Красную книгу Республики Коми и подлежит охране на изученной территории. На европей-



ском Северо-Востоке этот вид ранее зарегистрирован только на Северном Урале (гора Отортэн и р. Ыджид-Ляга).

В результате проведенных исследований микобиоты было выявлено 93 вида афиллофоридных макромицетов, относящихся к 17 порядкам, 30 семействам и 58 родам. Таксономический анализ биоты афиллофоридных макромицетов выявил, что наиболее крупными порядками на исследованной территории являются Hyphodermatales (22 вида), Hymenochaetales (16), Fomitopsidales (11) и Schizophyllales (8). К числу ведущих семейств принадлежат Chaetoporellaceae и Phellinaceae (по 10 видов), Fomitopsidaceae и Schizophyllaceae (по 8). Средняя насыщенность семейств видами составляет 3.1, родовая насыщенность – 1.6. Наибольшее число видов насчитывают такие роды, как Phellinus (10), Hyphodontia, Skeletocutis и Trichaptum (по 4), Antrodia, Fomitopsis, Phanerochaete и Trametes (по 3). Высокая видовая насыщенность таких типично бореальных родов, как Antrodia, Hyphodontia, Fomitopsis и Skeletocutis свидетельствует о бореальных чертах изученной биоты афиллофоридных грибов.

Анализ географического распространения видов показал, что наиболее полно среди них представлены грибы мультизонального географического элемента – 57 (61 %), который включает в себя такие виды, как *Amphinema byssoides*, *Gloeoporus dichrous*, *Fomitopsis pinicola*, *Hyphodontia sambuci*, *Porothelium fimbriatum*, *Trametes ochracea* и др. Представителей бореального географического элемента, к которым относятся *Antrodia serialis*, *Cystostereum murrayi*, *Chaetoderma luna*, *Fomitopsis rosea*, *Skeletocutis kuehneri* и др., зарегистрировано 34 (37 %). На виды неморального географического элемента приходится всего 2 % (*Cystostereum subabruptum* и *Hypochnicium eichleri*). Анализ распределения по долготно-региональному признаку показал, что большинство видов имеет обширные ареалы. Так, в пределах Голарктического флористического царства встречается 37 видов (40 % общего списка видового состава): *Amylocystis lapponica*, *Dip-*

lomitoporus lindbladii, *Fomitopsis rosea*, *Phellinus chrysoloma*, *Trichaptum abietinum*, *Veluticeps abietina* и др. Мультирегиональных видов, распространенных и за пределами Голарктики, насчитывается 46 (50 %): *Antrodia serialis*, *Bjerkandera adusta*, *Hymenochaete tabacina*, *Mycocacia fuscoatra*, *Phellinus nigrolimitatus* и др. Виды с европейским, амфиатлантическим и евроазиатским распространением представлены незначительным числом и в сумме составляют 10 %. Таким образом, преобладающими в биоте афиллофороидных макромицетов в лесах среднего течения р. Малый Паток являются виды мультизонального географического элемента с мультирегиональным типом ареала и бореальные виды с голарктическим типом ареала.

Одним из основных факторов, который определяет наличие и смену видов афиллофороидных макромицетов в конкретном биогеоценозе, является субстрат. Основная часть афиллофороидных макромицетов изученного района относится к ксилотрофам, основным субстратом для них является древесина в различных ее состояниях (живое дерево, сухостой, валежные стволы и ветви и др.). Как правило, узко специализированных и всеядных видов немного. Большинство афиллофороидных макромицетов приурочены к определенным группам пород (хвойные или лиственные), причем предпочтение оказывается одному-двум хозяевам. Исключительно на древесине хвойных деревьев отмечены 49 видов, лиственных – 39. Лишь пять из 93 зарегистрированных нами на древесине видов можно отнести к группе всеядных (они встречались на древесине как лиственных, так и хвойных пород). Наибольшее число афиллофороидных макромицетов – 49 видов – было отмечено на ели. Несколько меньшее их количество найдено на березе – 33 вида. Число видов, зафиксированных на других древесных субстратах, незначительно. Так, например, на древесине ивы зарегистрировано 10 видов, на пихте – семь, на осине – шесть, на кедре – три, черемухе и лиственнице по два вида, на рябине и ольховнике по одному виду. Наибольшей специфичностью видовой состава афиллофороидных макромицетов отличается ель, на древесине которой выявлено 38 видов, не найденных на других породах (*Amylocystis lapponica*, *Crustoderma dryinum*, *Dichostereum boreale*, *Heterobasidium parviporum*, *Phlebiopsis gigantea*, *Onnia leporina*, *Vesiculomyces citrinus* и др.). Для остальных хвойных пород специфичность крайне низкая. Из лиственных пород наибольшей видовой специфичностью обладают береза (23 вида) и ива (22).

На изученной нами территории из 90 видов, для которых по литературным данным удалось установить тип гнили, 76 видов (84 %) вызывают белую гниль, а 14 видов (16 %) относятся к грибам бурой гнили. Подобное соотношение афиллофороидных грибов, вызывающих белую и бурую гнили, в исследованной биоте типично для таежной зоны в целом.

Из видов, занесенных в Красную книгу Республики Коми [5], в бассейне Малого Патока найдены *Fomitopsis cajanderi* и *Hericium coralloides*. В пих-

тово-еловых и еловых насаждениях были найдены индикаторы девственных лесов (*Amylocystis lapponica*, *Cystostereum murrayi*, *Laurilia sulcata* и *Phlebia centrifuga*). Кроме того, были выявлены и наиболее значимые виды старовозрастных лесов, которые существенно страдают при вырубке: *Chaetoderma luna*, *Crustoderma dryinum*, *Fomitopsis rosea*, *Onnia leporina*, *Perenniporia subacida*, *Phellinus chrysoloma*, *Phellinus ferrugineofuscus*, *Phellinus nigrolimitatus*, *Phellinus viticola* и *Pycnoporellus fulgens*. При этом следует отметить, что некоторые из вышеперечисленных видов встречались довольно часто и массово, например: *Laurilia sulcata* и *Phlebia centrifuga*, или *Perenniporia subacida*, *Phellinus chrysoloma*, *Phellinus ferrugineofuscus*. Это свидетельствует о высокой роли обследованных темнохвойных девственных лесов, находящихся под особой охраной на федеральном и международном уровнях, в сохранении таежной микобиоты.

Полученные данные расширяют представление о ценолитическом и видовом разнообразии растительного мира и микобиоте национального парка «Югыд ва», изученность которых к настоящему моменту оценивается как недостаточная.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братцев Л.А. Гидрологическое описание территории // Производительные силы Коми АССР. Т. II. Ч. II. Водные ресурсы. М.-Л., 1954. С. 22-62.
2. Варсанюфьева В.А. Геоморфология // Производительные силы Коми АССР. М.-Л., 1953. Т. 1. С. 257-323.
3. Дегтева С.В. Растительный покров особо охраняемых ландшафтов в бассейне среднего течения реки Илыч // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 47-53.
4. Исаченко А.Г. Ландшафтная карта. 1:2000000 // Атлас Коми АССР. М., 1964. С. 58-64.
5. Красная книга Республики Коми. Москва-Сыктывкар, 1998. 528 с.
6. Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.
7. Природные комплексы заказника «Сынинский» / Г.М. Втюрин, С.В. Дегтева, А.А. Колесникова и др. Сыктывкар, 2005. 156 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми; Вып. 3).
8. Самбук В.Ф. Основные типы лугов в пойме Печоры // Труды Ботанического музея АН СССР. Л., 1931. Вып. 23. С. 23-145.
9. Таскаев А.И., Дегтева С.В. Система охраняемых природных территорий Республики Коми: история формирования и перспективы развития // Урал: наука, экология. Екатеринбург, 1999. С. 78-97.
10. Флора и растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника / С.В. Дегтева, Г.В. Железнова, Д.И. Кудрявцева и др. Екатеринбург, 1997. 385 с.
11. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л.: ЛГУ, 1984. 288 с.

Окончание. Начало на с. 19.

ях стеблей и листьев растений широко представлены наидиды *Nais pseudobtusa*, *N. behningi*, а в наилке среди растений доминируют представители сем. Tubificidae: *T. ignotus* Ъtolk, *T. tubifex* Myller, *Limnodrilus* sp. На илистых отложениях гравийно-галечного грунта (на плесах в медиали, например, в р. Ухта) складывается биоценоз с тубифицидно-наидидным комплексом видов олигохет. По численности и частоте встречаемости на первом месте стоят пелофильные виды сем. Tubificidae (*Tubificidae* sp., *T. ignotus*, *T. tubifex*, *Limnodrilus* sp.). В этом биоценозе развиваются и виды сем. Naididae (*Nais pseudobtusa*, *N. elinguis*), обладающие широкой экологической пластичностью по отношению к типу грунта. На песчаном грунте с наилком (приток Усы – р. Колва) формируется биоценоз, в котором создаются условия не только для развития псаммо-реофильного вида *Propappus volki* Michaelsen, но и для пелофильных видов сем. Tubificidae.

Отношение к течению. Для бассейна Печоры характерно разнообразие водоемов и биотопов, отличающихся различной степенью проточности: от резко выраженных речных (верхнее течение Печоры и большинства ее притоков) до стоячих (например, озера в ее нижнем течении и озера Большеземельской тундры [4, 8]). Текущие водоемы Севера имеют ряд сходных черт как по гидрологии, так и по гидрохимическим особенностям. Большинство из них обладает сильным течением, значительным притоком гуминовых вод, благодаря болотному питанию, порожистыми, каменистыми руслами, низкой минерализацией вод, невысокими температурами. Всего в исследованных водотоках бассейна отмечено 105 видов олигохет. К группе реофилов относят виды, предпочитающие влияние течения, наличие плотных грунтов и определенного количества кислорода. В основном это виды семейства Naididae (фото 1-3),



Фото 1. *Nais bretsheri* Michaelsen, 1899.

которые обладают способностями жить на течении (до 2-3 м/с). Например, виды *N. bretsheri*, *P. volki* встречаются более чем в 50 % исследованных водотоков бассейна и не зафиксированы в пробах из стоячих водоемов, а виды *Ophidonais serpentina* (O.F.Muller), *Amphichaeta leidigi* (Tauber), *Limnodrilus claparedeanus* Ratzel хотя и отмечались в пробах только из речных биотопов, однако их обнаружение было единично, поэтому их экологическая принадлежность остается неясной. Не определенной остается и принадлежность следующих видов: *Nais variabilis* Piguët, *N. behningi*, *N. pardalis* Piguët, *Aulodrilus limnobius* Bretseher, хотя установлено, что большее предпочтение они отдают речным биотопам (отмечены более чем в 40 % исследованных рек) по сравнению с озерными (в 10 % водоемов). Выделяется ряд видов, которые одинаково часто встречаются как в стоячих, так и в текущих водах в условиях небольшого течения – *Lumbriculus variegatus*, *Nais pseudobtusa*, *N. communis*, *Tubifex tubifex*, Piguët, *Spirosperma ferox* Eisen, *Uncinaiis uncinata* (Oersted). Их можно отнести к переходной экологической группе, виды которой не выражают четкой приуроченности к такому фактору как течение.

В стоячих и малопроточных водоемах (курьи и старицы) характерны илистые грунты и пониженное содержание кислорода. Однако в пределах бассейна Печоры лимнобионтов, т.е. видов, строго приуроченных только к данному типу биотопа, не отмечено. Для анализа использованы данные об олигохетах крупных озер Большеземельской тундры: Вашуткины, Падимейские, Харбейские озера и озера бассейна р. Коротаиха [4, 8]. Более крупные окружены множеством мелких безымянных водоемов, которые протоками соединяются с основными озерами. Общность физико-географических условий в этом регионе [4] в целом способствует формированию



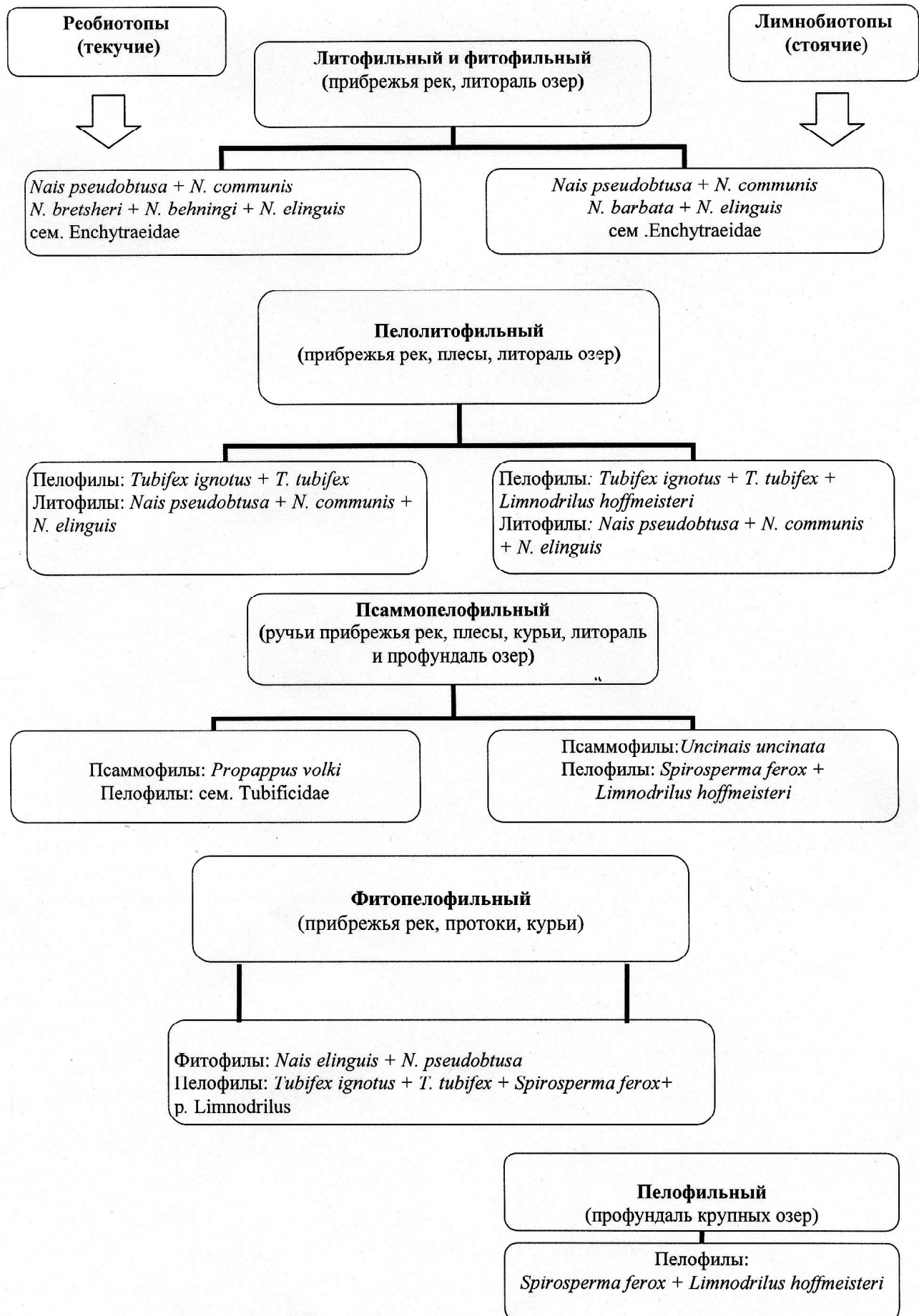
Фото 2. Обитатель прибрежных зарослей и обрастаний камней *Ripistes parasita* Schmidt, 1847.

весьма однородного гидрологического режима и химического состава озерных вод (высокое насыщение воды кислородом, низкая минерализация воды, незначительное содержание соединений биогенных элементов азота, фосфора и органических веществ). Всего в озерах Большеземельской тундры установлено на сегодняшний день 65 видов олигохет. Олиготрофные озера разнообразны по составу грунтов. Дно большинства из них покрыто илистыми грунтами: в больших и средних озерах они обычно представлены мягкими серыми илами. Содержание органических веществ в илах северных озер невысоко. Часто илы содержат большое количество мелкого и крупного детрита растительного происхождения. В прибрежной зоне распространение имеют валунные, галечно-валунные и галечно-песчаные грунты. Иногда встречаются глины. Высшая водная растительность в больших озерах не достигает массового развития, в отличие от мелких, где зарастаемость значительна. На основании этого выделяется ряд биотопов с характерным для каждого из них комплексом малощетинковых червей. В литорали на валунных грунтах с различными обрастаниями сложился фитофильный комплекс из видов сем. Naididae: *Nais pseudobtusa*, *N. elinguis*, *N. barbata* Myller, на песчаных – *Uncinaiis uncinata*, *Spirosperma ferox*, *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede. На разнообразных илах профундали изобилуют очень крупные представители сем. Tubificidae: *S. ferox*, *S. velutinus* (Grube), *Tubifex* gen. sp. jv., *Limnodrilus* gen. sp. jv. – типичные пелофильные виды [6]. В небольших мезотрофных озерах дельты р. Печора, где грунты менее разнообразны и представлены в основном илами, доминирует пелофильный комплекс видов олигохет *T. tubifex*, *S. ferox*, *L. hoffmeisteri*.

Таким образом, несмотря на кажущееся многообразие биотопов в водо-



Фото 3. *Vejdovskiiella comata* (Vejdovsky, 1883) встречен в бассейне р. Печора.



Экологические группы олигохет по отношению к факторам «течение» и «тип грунта».

емах Севера, четко можно выделить две экологические группы (см. схему):

1. Реофильная группа:

- обитатели камней и гальки (литореофилы);
 - обитатели макрофитов и обростаний (фитореофилы);
 - обитатели галечника и заиленно-го песка (пелореофилы);
 - обитатели песка (псаммофилы).
2. Лимнофильная группа:
- заиленные пески (псаммопелофилы);
 - различные илы (пелофилы);
 - обитатели макрофитов и обростаний (фитофилы).

Отношение к глубине. Нами также получены некоторые данные о распределении олигохет на различных глубинах. Малощетинковые черви, обитая во всех озерах, населяют участки от уреза воды до максимальных глубин. Установлено, что преобладающее большинство наидид, энхитреиды и люмбрикулиды предпочитают мелководные участки с плотными грунтами и зарослями растительности в прибрежье крупных озер. На больших глубинах в области профундали встречаются в основном тубифициды.

Итак, учитывая, что экологическая валентность малощетинковых червей по отношению к абиотическим факторам сильно варьирует, условия существования для общих видов, обитающих в сходных биотопах, но разных климатических и географических зонах, могут быть весьма различны. Для северных водоемов на сегодняшний день остаются нерассмотренными вопросы отношения червей еще к ряду факторов среды, которые предположительно могут оказывать воздействие на их распределение в водотоках и водоемах. Дальнейшее исследование позволит разработать систему экологических спектров для большинства видов олигохет в водоемах Севера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лешко Ю.В., Гурович Э.В. Гидробиологическая характеристика водоемов бассейна реки Ижмы // Экология животных в естественных и антропогенных ландшафтах европейского Северо-Востока России. Сыктывкар, 1994. С. 86-101. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 136).
2. Монаков А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. М., 1998. 319 с.

3. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб., 1994. 396 с.
4. Попченко В.И. Малощетинковые черви // Флора и фауна водоемов европейского Севера. Л., 1978. С. 51-58.
5. Попченко В.И. Водные малощетинковые черви (*Oligochaeta limnicola*) Севера Европы. Л., 1988. 288 с.
6. Тимм Т.Э. Экология и географическое распространение водных *Oligochaeta* (на примере фауны северо-запада СССР): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1983. 46 с.
7. Финогенова Н.П. К изучению малощетинковых червей бассейна р. Уса // Рыбы бассейна р. Уса и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С. 219-224.
8. Финогенова Н.П. Малощетинковые черви Вашуткиных озер // Гидробиологическое изучение и хозяйственное освоение озер Крайнего Севера СССР. М., 1966. С. 63-70.
9. Чекановская О.В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. М.-Л., 1962. 412 с.
10. Шубина В.Н. Гидробиология лососевой реки Северного Урала. Сыктывкар, 1986. 158 с.
11. Шубина В.Н., Лоскутова О.А. Влияние горных разработок на бентос // Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду. Сыктывкар, 1994. С. 112-120.



ЮБИЛЕЙ

В июне свой юбилей отметила ветеран Института биологии **Валентина Афанасьевна Алешина**. В сентябре 1961 года она поступила в качестве препаратора в отдел почвоведения Коми филиала Академии наук СССР. Спустя четыре года молодого, но уже набравшегося опыта препаратора перевели на должность лаборанта лаборатории физики и химии почв уже созданного к тому времени Института биологии. Свои знания по почвоведению и аналитике Валентина Афанасьевна пополняла не только у своих коллег по отделу, но и обучаясь на заочном отделении Сыктывкарского сельскохозяйственного техникума, который успешно закончила. В лаборатории физики и химии почв Валентина Афанасьевна проработала до 1976 года и перешла в Республиканскую агрохимическую лабораторию.

В 1985 году Валентина Афанасьевна вернулась в родной Институт уже старшим лаборантом. Она принимала активное участие в экспедициях, деля трудности полевой жизни и постигая специфику почв северной тайги. Ну а в зимний период — это аналитические исследования. Выполняемые ею аналитические и полевые исследования воплотились в строки статей, отчетов, монографий научных сотрудников отдела почвоведения.

В 1993 году Валентине Афанасьевне пришлось выйти на пенсию для ухода за больной матерью. Своим внимательным и чутким отношением она продлила и скрасила ее последние годы жизни. И сегодня Валентина Афанасьевна полна сил и желаний.

Сотрудники отдела почвоведения благодарны Валентине Афанасьевне за содействие в изучении почв родного Коми края, за добрые отношения! Желают ей оставаться такой же деятельной, с активной жизненной позицией! Здоровья Вам и долгих лет жизни, дорогая Валентина Афанасьевна!

Сотрудники отдела почвоведения



**ИТОГИ РАБОЧЕЙ ВСТРЕЧИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ МЕЖДУНАРОДНОГО КОНТРАКТА
«РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ
С ПОВЫШЕННЫМ ФОНОМ ЕСТЕСТВЕННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ»
(Сыктывкар, 15-19 мая 2006 г.)**

к.б.н. Т. Евсева, к.х.н. Т. Майстренко, к.б.н. Е. Белых

С 15 по 19 мая на базе Института биологии Коми НЦ УрО РАН проведена рабочая встреча, организованная для принятия решения о выполнении контракта М8-05/01 «Радиоэкологическая ситуация в районах Республики Коми с повышенным фоном естественной радиоактивности». Контракт заключен между Институтом биологии и Управлением по радиационной защите Норвегии в рамках европейского проекта ERICA, основной целью которого является разработка комплексной программы для решения научных, управленческих и социальных вопросов, связанных с оценкой и прогнозом последствий для биоты радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Накопленный к настоящему времени опыт радиоэкологических исследований свидетельствует о том, что повышенные концентрации как имеющих техногенное происхождение, так и естественных радионуклидов в объектах окружающей среды вызывают различные изменения в популяциях растений, животных и могут приводить к нарушениям на уровне экосистем. Научные основы радиационной защиты биоты, как и человека, базируются на разработанных Международной комиссией по радиологической защите (МКРЗ) принципах, важнейший из которых может быть сформулирован следующим образом: «Если защищен человек, то защищена и окружающая его среда». При таком подходе объекты природной среды рассматриваются как источники внешнего или внутреннего облучения человека, а содержание радионуклидов в них нормируется по санитарно-гигиеническому принципу. В то же время, основанные на нем нормативы, обеспечивая безопасность человека, не всегда позволяют в равной степени защитить другие объекты живой природы. При нормировании по указанному принципу предполагается, что поглощенные человеком и объектами окружающей среды дозы близки, а значит, низкие дозы облучения населения являются таковыми и для других организмов. Однако это не всегда соответствует действительности. Так, установлено, что сформированные в условиях крупных радиационных аварий дозы облучения животных и растений на единицу плотности радиоактивного загрязнения могут превышать дозу для человека в 10-300 раз. С учетом близкой радиочувствительности человека и некоторых эдификаторных видов становится понятным, что такое соотношение поглощенных человеком и другими объектами живой природы доз требует особого внимания к защите растений, животных и их сообществ. Таким образом, принимая принцип санитарно-гигиенического нор-

мирования как основной при обеспечении радиационной безопасности человека, следует признать целесообразным его дополнение нормативами, предусматривающими сохранение биоты в целом.

Разработка комплексного подхода к оценке рисков, классификация типов радиационной опасности и принятие мер по ее снижению для окружающей среды в целом в Европе станут итогом проекта ERICA.

Предшествующий проект FASSET также предусматривал разработку комплексных критериев оценки качества окружающей среды. Результаты его выполнения показали, что серьезным препятствием на пути к осуществлению этой цели является недостаток достоверной информации о дозовых нагрузках, при которых наблюдаются значимые изменения в популяциях растений и животных, населяющих районы с повышенным фоном естественной радиоактивности. Поэтому в рамках проекта ERICA было предусмотрено создание базы данных, позволяющей решить поставленную задачу.

Сотрудникам отдела радиэкологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН предстояло подготовить один из блоков этой базы данных. Его основу составили результаты многолетних комплексных радиоэкологических исследований на территории с повышенным фоном естественной радиоактивности



Участники рабочей встречи в рамках международного контракта «Радиоэкологическая ситуация в районах Республики Коми с повышенным фоном естественной радиоактивности». Слева направо: Джастин Браун (руководитель в проекте ERICA по северному региону России), Татьяна Майстренко, Елена Белых, Татьяна Евсева (сотрудники отдела радиэкологии, исполнители контракта), Хавард Торринг (сооруживатель в проекте ERICA по северному региону России).

(пос. Водный, Республика Коми). Предоставленные нами данные будут использованы для апробации моделей расчета дозовых нагрузок на биоту от естественных радионуклидов и войдут в базу данных FREDERICA, включающую основные результаты примерно 1200 исследований биологических эффектов ионизирующих излучений за период с 1945 по 2005 г. Этой информацией имеет возможность пользоваться широкой круг ученых разных стран.

На основе систематизированных данных будет осуществляться основная цель проекта ERICA – раз-

работка научно обоснованных экологических нормативов и мер по снижению риска для биоты радиационных воздействий.

В настоящее время контракт решено считать полностью выполненным. Но особенно радует тот факт, что научный потенциал, объем знаний в области радиоэкологии и работоспособность сотрудников нашего отдела были высоко оценены коллегами из Норвегии, которые предложили продолжить сотрудничество и провести совместные теоретические исследования для реализации основной цели проекта ERICA.



КОНФЕРЕНЦИИ



ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БИОРАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КРАЙНЕГО СЕВЕРА: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ, ОХРАНА» (Сыктывкар, 22-26 мая 2006 г.)

д.б.н. С. Дегтева, к.б.н. Е. Кулюгина, А. Стенина, к.б.н. Е. Патова

В Сыктывкаре состоялась Всероссийская конференция «Биоразнообразие растительного покрова Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана». Инициаторами проведения конференции выступили Институт биологии Коми НЦ УрО РАН (отдел флоры и растительности Севера), Коми отделение Российского ботанического общества и Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми. Конференция была посвящена проблемам изучения разнообразия сосудистых и споровых растений водных и наземных экосистем Крайнего Севера, динамики растительных сообществ и их классификации. Большое внимание было уделено анализу антропогенной трансформации различных компонентов растительного покрова и прогнозу

его изменения. Важное место в программе конференции занимала проблема редких видов, сообществ и в целом охрана ландшафтов Крайнего Севера. Были рассмотрены методические вопросы использования дистанционного зондирования и картографирования в изучении растительности Арктики.

В адрес оргкомитета поступили заявки на участие в конференции от 77 ученых из 32 учреждений 22 городов России. В их числе академические институты Российской академии наук и ее Уральского и Дальневосточного отделений, а также университеты, ботанические сады, заповедники и другие организации. К началу работы изданы материалы, охватывающие весь спектр проблем, включенных в программу конференции. К открытию

конференции было приурочено издание монографии А.А. Дедова «Растительность Тиманской и Малоземельской тундры», которая была подготовлена автором в 30-е годы, но из-за финансовых трудностей и военного времени не была издана. На книжной выставке, которая экспонировалась во время проведения конференции, были представлены наиболее значимые публикации по вопросам изучения и охраны флоры и растительности Арктики и сопредельных территорий.

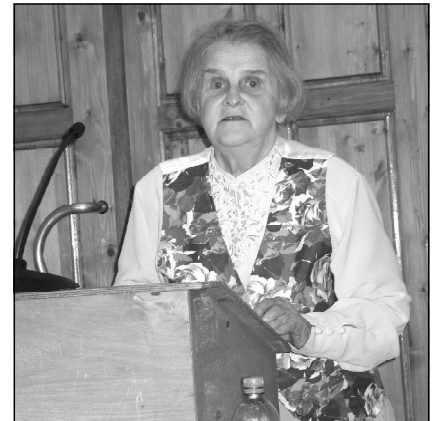
В работе совещания приняли участие 47 человек из научных учреждений Архангельска, Борка, Кировска, Москвы, Санкт-Петербурга, Сыктывкара, Томска, Тюмени. Среди них 10 докторов и 25 кандидатов наук, пять аспирантов и два студента. Всего было заслушано 40 устных докладов и обсуждено 10 стендовых сообщений.

Совещание открыла д.б.н. С.В. Дегтева, зам. директора Института биологии Коми НЦ УрО РАН, которая обратилась с приветственным словом к участникам конференции. В ее докладе было отмечено важное значение изучения флоры и растительности Крайнего Севера, представлена информация о развитии исследований тундровых регионов сотрудниками разных поколений Института биологии. Участников совещания приветствовал Н.И. Хорошкеев, заместитель министра природных ресурсов и окружающей среды Республики Коми.



Открытие конференции. С приветственным словом выступает д.б.н. С.В. Дегтева.

На пленарной сессии с проблемными докладами выступили д.б.н. Н.В. Матвеева (БИН РАН) «Проблемы и перспективы изучения растительности российской Арктики» и к.б.н. О.В. Ребристая (БИН РАН) «К исследованию флоры сосудистых растений Арктики: изучать и публиковать». Докладчики отметили, что, начиная со второй половины XX столетия, специалистами научно-исследовательских учреждений, вузов, сотрудниками заповедников активно проводилось изучение структуры, функций и динамики растительного покрова Арктики, выявление разнообразия флоры и лишенобиоты тундровых экосистем. К сожалению, в последние годы из-за дефицита бюджетных средств, выделяемых на научные исследования, наблюдается тенденция сокращения объемов исследований в труднодоступных районах Крайнего Севера. Ощущается дефицит квалифицированных геоботаников-тундроведов, специалистов, ведущих исследование альгофлоры, бриофлоры и лишенобиоты Арктики. При этом сведения о ценотическом и видовом разнообразии растительного мира тундровой зоны для многих регионов по-прежнему скудны или полностью отсутствуют. Множество данных, полученных в других районах и включенных в индивидуальные базы данных, не опубликованы и в результате не вовлечены в научный процесс. Изданные в открытой печати работы, в которых приводятся синоптические таблицы геоботанических описаний, иллюстрирующие типологические построения исследователей растительности тундровой зоны, а также флористические списки изученных локальных флор Арктики, крайне немногочисленны. Это, а также отсутствие унифицированной терминологии и типологических параметров, используемых при анализе флор, недостаточно развитая типология экотопов снижают возможность сравнения и обобщения результатов, полученных разными исследователями. При исследованиях не всегда выполняется четкая привязка ключевых участков, пробных площадей к картографическим материалам, не везде активно внедряются современные методы исследований – дистанционное зондирование, ГИС-технологии. Остаются слабо разработанными вопросы классификации тундровых сообществ, не решены вопросы типизации их горизонтальной структуры. Недостаточно внимания уделяется



Пленарная сессия: с докладами выступают д.б.н. Н.В. Матвеева и О.В. Ребристая (справа).

развитию биогеоценологических исследований, работам по комплексной оценке биологических ресурсов. Развитая сеть пунктов мониторинга биоразнообразия экосистем сформирована к настоящему времени только в азиатском секторе Арктики. Это обусловлено недостаточной скоординированностью планов исследований коллективов различных научных учреждений, а также дефицитом финансирования. Особо была подчеркнута необходимость опубликования накопленных к данному времени флористических и геоботанических данных по всем регионам Крайнего Севера.

С пленарным докладом «Биоразнообразие – интегральный показатель состояния антропогенной экосистемы» также выступила д.б.н. И.Б. Арчегова (Институт биологии Коми НЦ), которая подвела итоги многолетних исследований на Крайнем Севере по разработке приемов восстановления природных экосистем, нарушенных в результате различных видов техногенного воздействия. В докладе была представлена комплексная схема вос-

становления посттехногенных территорий с учетом специфики северных условий, рассмотрены основные стадии технической и биологической рекультивации. Приведена динамика восстановления биоразнообразия в процессе формирования вторичной экосистемы. Пленарное заседание завершилось выступлением к.б.н. С.Н. Плюснина, представившего доклад от коллектива авторов (к.б.н. Е.Е. Кулюгина, к.б.н. Е.Н. Патова, А.С. Стенина; Институт биологии Коми НЦ) «Биоразнообразие сосудистых и споровых растений на охраняемых территориях Малоземельской тундры и прилегающих районов». В докладе обобщены первые итоги исследований по изучению разнообразия диатомовых и синезеленых водорослей пресноводных экосистем, лишайников и сосудистых растений в разных типах тундровых растительных сообществ Малоземельской тундры. Это особенно актуально в связи со слабой изученностью территории и возрастающим интенсивным влиянием антропогенных факторов, связанных с добычей углеводо-



На одном из заседаний.

родного сырья. Исследование флоры споровых и сосудистых растений было проведено на территории государственного природного заповедника «Ненецкий», Ненецкого зоологического заказника и прилегающих к ним районов. Отмечено высокое видовое разнообразие споровых и сосудистых растений, необходимость дальнейшей его инвентаризации и мониторинга в регионе, особенно на охраняемых территориях.

Работа совещания проводилась по трем секциям:

1. Разнообразие сосудистых и споровых растений водных и наземных экосистем Крайнего Севера.

2. Разнообразие, структура и динамика сообществ Крайнего Севера, вопросы их классификации.

3. Антропогенная трансформация растительности, флоры, микро- и лихенобиоты, оценка и прогноз.

Наибольшее число докладов было сделано на первой секции, посвященной изучению биоразнообразия растений Крайнего Севера. В выступлениях был отражен широкий спектр вопросов, касающихся теоретических и практических аспектов изучения локальных и парциальных флор различных регионов Арктики, поведения и активности видов. В докладе большого коллектива авторов (БИН РАН и Томский государственный университет), представленном О.В. Ребристой, дан анализ распространения видов в азиатской Арктике по данным сети пунктов мониторинга биоразнообразия. В сообщении Н.Е. Королевой (Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского НЦ РАН) рассмотрены



На экскурсии в археологическом музее Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН.

вопросы изменения активности видов в эколого-ценотических типах ассоциаций горно-тундрового пояса Хибин. В докладе С.В. Чиненко (БИН РАН) представлены результаты изучения флоры сосудистых растений восточной части северного побережья Кольского полуострова. В сообщении Н.В. Орловской (Сыктывкарский госуниверситет) подведены итоги изучения флористических комплексов известняков долины р. Индига Малоземельской тундры. Доклад О.В. Хитун (БИН РАН) посвящен анализу подзональной и внутриландшафтной дифференциации флоры Гыданского и Тазовского полуостровов (Западносибирская Арктика). В выступлении Л.Л. Занохи (БИН РАН) и З.А. Янченко (ГНУ НИИ г. Норильск) были приведены сведения об арктических и арктоальпийских видах в лесном поясе на северо-западе плато Путорана в окрестностях оз. Лама (Среднесибирское плоскогорье). Часть докладов была посвящена изучению бриофлор Таймыра (В.Э. Федосов, ФГУ «ГПБЗ Таймырский»), Командорских островов (В.А. Бакалин, В.Я.

Черданцева, ДВО РАН) и о-ва Вайгач (Г.В. Железнова и др., Институт биологии Коми НЦ); лихенофлоры Большеземельской тундры (С.Н. Плюснин, Институт биологии Коми НЦ); альгофлоры водоемов Полярного Урала (Е.Н. Патова, Институт биологии Коми НЦ). В докладах В.Г. Сергиенко (Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства) и О.В. Ребристой (БИН РАН) была затронута проблема выделения редких и охраняемых видов Арктики. Докладчики подчеркнули необходимость формирования систем особо охраняемых природных территорий.

Анализ существующих в пределах Крайнего Севера сетей объектов природно-заповедного фонда свидетельствует о том, что на сегодняшний день под охраной находятся далеко не все типичные для тундровой зоны ландшафты, растительные сообщества, местообитания редких видов растений.

На второй секции рассмотрены вопросы, связанные с количественными методами для прогноза развития растительности и оценки ее продуктивности (Е.И. Голубева, МГУ), хронологической дифференциации гидрофитобиоты Крайнего Севера европейской России (А.И. Кузьмичев, А.Н. Краснова, Институт биологии внутренних вод РАН, Борок), дана характеристика основных растительных ассоциаций о-ва Большевик из архипелага Северная Земля (Н.В. Матвеева, БИН). Представлены материалы о динамике ландшафтов под влиянием естественных криогенных процессов и техногенной нагрузки на Ямале (А.В. Хомутов, Институт криогенных ресурсов Тюм-ТГРГУ), связи растительного покрова с аномалиями геотемпературного поля на Севере (И.Н. Болотов, Институт экологических проблем Севера УрО РАН, Архангельск) и структуре лесов притундровой зоны (К.С. Бобкова, А.В. Манов и др., Институт биологии Коми НЦ).

В последние десятилетия резко возрастают антропогенные нагрузки на тундровые экосистемы, об этом шла речь в заседаниях третьей секции совещания. Они связаны, прежде всего, с бурным промышленным освоением невозобновляемых природных ресурсов. Биогеоценозы Крайнего Севера легко уязвимы и под воздействием техногенного пресса часто полностью разрушаются. В докладах представле-



Участники совещания – общее фото.

ны сведения об изменении состава и структуры растительности на Кольском полуострове (Е.И. Голубева и др., МГУ), в восточно-европейских материковых (Б.И. Груздев, СГУ, А.Н. Панюков, Институт биологии Коми НЦ) и горных тундрах (Л.Н. Истомина, Е.Е. Кулюгина, Институт биологии Коми НЦ), в лесотундре Западной Сибири (Е.М. Копцева и др., а также Н.Б. Глушковская и О.И. Сумина, Санкт-Петербургский университет). Темпы естественного восстановления нарушенных природных комплексов, как правило, крайне медленны. Известно, что на динамику растительного покрова влияют климатические изменения, однако это редко принимается в расчет в исследованиях растительности. Нерациональное природопользование может привести к нежелательным изменениям окружающей среды. Для устойчивого развития северных регионов необходимы углубленные исследования антропогенной динамики флоры и растительности Арктики и разработка на основе выявленных закономерностей научно обоснованных рекомендаций по ускоренному восстановлению нарушенных ландшафтов. Для этого понадобится районирование территории по устойчивости ландшафтов и выявление неустойчивых природных комплексов, в которых необходимо проведение специальных мероприятий. В рамках данной секции прозвучали доклады по изучению растительного покрова и его трансформации с использованием методов ди-

станциионного зондирования и ГИС-технологий (Е.А. Шипигина и др., МГУ; В.В. Елсаков и др., К.А. Шулепов и др., Институт биологии Коми НЦ).

Совещание приняло следующее решение:

- Шире практиковать при исследовании арктических экосистем комплексную инвентаризацию различных компонентов биоразнообразия.

- Активнее внедрять количественные методы исследования динамики растительности, ГИС-технологии, дистанционные методы, особенно космическую съемку высокого разрешения.

- Начать работу по унификации терминологии тундровых сообществ, по составлению типологии экотопов.

- Расширить сеть мониторинга биоразнообразия арктических экосистем, включив в нее пункты европейского сектора Арктики.

- Активнее публиковать списки видов локальных флор Арктики и оригинальные геоботанические материалы.

- Активнее развивать в арктическом регионе сети особо охраняемых природных территорий, создаваемых для сохранения типичных и редких тундровых экосистем, местообитаний редких видов.

- Шире использовать экофизиологические методы и подходы для оценки функционально-биохимического разнообразия и пластичности растений, их реакции на изменения климата, роли растительности в глобальных процессах.

- Возобновить практику регулярно проведения всероссийских научных конференций для обсуждения проблем изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Крайнего Севера.

- Инициировать работу по формированию Красной книги российской Арктики.

- Подготовить и издать библиографический список научных трудов по флоре и растительности Арктики.

Участники конференции поддержали инициативу редакционной коллегии журнала «Растительность России» о публикации оригинальных геоботанических материалов. В течение 2006-2007 гг. будет издан сборник докладов конференции тиражом 200 экземпляров.

В рамках культурной программы участники совещания посетили геологический музей Института геологии и археологический музей Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН, республиканский этнографический музей.

Участники конференции выразили благодарность администрации Института биологии Коми НЦ УрО РАН и оргкомитету за высокий уровень ее организации и проведения. В обсуждениях почти все докладчики подчеркнули актуальность проведения совещаний по проблемам изучения экосистем Крайнего Севера и предложили возобновить традицию их организации, сделав их регулярными со сроками проведения один раз в три-пять лет.

ЮБИЛЕЙ

Исполнилось 60 лет **Николаю Николаевичу Уляшеву**, ведущему инженеру-программисту группы автоматизации научных исследований.

За плечами 36 лет трудовой деятельности. После окончания Пермского государственного университета по специальности «Математика» много лет преподавал в Коми пединституте и в Сыктывкарском государственном университете. Многие выпускники этих вузов, в том числе работающие в Институте биологии, с благодарностью вспоминают хорошего преподавателя. С появлением персональных компьютеров освоено и это направление. Прекрасный программист, хорошо знающий компьютер и всю периферию к нему.

С января 2003 года Н.Н. Уляшев работает в Институте биологии Коми НЦ, где так пригодился его огромный опыт. Знание дела, помноженное на доброжелательность и скромность — залог успеха его деятельности. А дома он — увлеченный дачник, заядлый лыжник, автолюбитель.

Пожелаем Николаю Николаевичу — замечательному и доброму человеку, хорошему семейнину, отцу, дедушке — крепкого здоровья, хорошего настроения и успехов во всех его начинаниях.



ВАЛЬКА

Т. Власова

За многие годы экспедиционных исследований рабочих было много и все они были разные... Иногда в отряд попадали люди, временно не имеющие работы, в ряде случаев – школьники старших классов, но, к сожалению, многие из них не были приспособлены к полевым условиям. Приходилось иметь дело и с горькими пьяницами с «золотыми руками», т.е. умеющими делать все, что надо было отряду в экспедициях.



Свой небольшой рассказ об одном из рабочих – Валентине Коданеве – мне хочется назвать именно так – «Валька». Делаю я это не потому, чтобы показать какое-то пренебрежение к нему, умалить его особенности как человека и тем более унижить. Наоборот, работа с ним в экспедиционных условиях (пос. Водный, 1960 г.; средняя Печора, 1961 г.) вызывает добрые воспоминания, иногда не совсем обычные, но наполненные благодарностью и теплотой.

В радиобиологическом отряде в пос. Водный Валентин среди других рабочих ничем особенно не отличался. Небольшого роста, худощавый, молчаливый, всегда очень опрятно одетый, он никогда не отказывался от любой работы.

Однажды мне пришлось идти с ним в довольно большой маршрут на р. Ярега. Район этот, как известно, нефтеносный. Всюду по дороге были видны следы загрязнения от незатампонированных скважин: мутные ручейки с загрязненной нефтью растительностью, лужицы с опалесцирующей водой, нефтяные, мазутные пятна на почве и т.д. Почти перед самой Ярегой мы увидели огромную лужу, покрытую нефтяной пленкой. Я поняла, что так просто ее не перейдешь и, недолго думая, стала снимать сапоги. Вдруг за спиной услышала серьезный и такой убедительный голос Валентина: «Не разувайтесь, я Вас перенесу». От такого неожиданного джентльменского предложения я оторопела, если не сказать больше – обалдела. Я – такая здоровая, высокая, сильная, не нуждалась ни в чьей помощи. Мне стало даже смешно и я в шутку сказала, что скорее я смогу его перенести. Валя смутился, а у меня невольно возникло какое-то доброе удивление и теплое чувство благодарности к этому человеку, которого я совсем не знала. Тем более в предыдущих экспедициях на Усу, Печору приходилось уговаривать и даже заставлять некоторых рабочих что-то сделать, помочь и т.д.

В следующем году на среднюю Печору по аспирантской теме со мной опять поехал Валентин в качестве рабочего-моториста. Насколько я помню, его нашел и предложил взять Володя, мой муж. Я не отказалась. В Троицко-Печорск летели на АН-2 с остановками в Усть-Куломе, Помоздино. Для меня такие полеты были жутким мучением, поэтому,

приземлившись в Троицко-Печорске, я почти выползла из самолета и упала на траву, успев сказать Валентину, чтобы он где-нибудь погулял, пока я приду в себя.

Наконец я оклемалась и увидела, что Валентин сидит рядом на вьючном ящике. Увидев его, я извинилась за такое поведение и мы пошли в местечко Абар, где еще в 1958 г. с Ольгой Степановной Зверевой и другими сотрудниками снимали у одной из местных жительниц комнату.

Хозяйка комнаты вспомнила меня, узнала и разрешила пожить у нее дня четыре, так как лодка, как выяснилось еще днем, не была готова к отплытию. В Троицко-Печорске мы прожили пять дней, ежедневно заходили к рыбаку, который заканчивал шпаклевать и благоустраивать лодку. Питалась я в местной столовой, Валентин, всегда опрятно одетый, сопровождал меня. Здесь, в Троицко-Печорске, произошел смешной и опять удививший меня случай. Однажды утром я взяла ведро и пошла к реке за водой. По пути встретился мне сын хозяйки (имя его забыла), который только что вернулся из армии. Он, как и хозяйка дома, тоже узнал меня и мы разговорились как старые знакомые. Вдруг вижу – из магазина выходит Валентин, подходит к нам и серьезно так заявляет: «Не надо так долго разговаривать с посторонним мужчиной – Володе будет неприятно, если он узнает». Я, естественно, объяснила Валентину, что это – сын хозяйки, пришел из армии, мы с ним поговорили... Что такого безнравственного я сделала, поболтав с этим парнем? Мне даже смешно стало, а потом подумалось – такой человек, как Валентин, никогда не сможет меня обидеть и всегда защитит даже от посторонних взглядов. «Мой телохранитель», – мелькнула невольная мысль.

Наконец наступил долгожданный день нашего отплытия из Троицко-Печорска. Мы тепло попрощались с хозяйкой, рыбаком и отправились в путь вниз по Печоре... Вдвоем с Валентином, один на один, нам предстояло пробыть 20 дней, а затем встретиться с отрядом А.П. Братцева в устье р. Илыч.

Время было уже вечернее, когда мы добрались к месту первой гидрохимической станции, где на следующий день нужно было отобрать пробы воды, сделать анализ, зафиксировать воду для лабораторного определения ряда ингредиентов и т.д. Начали ставить палатки: я – свою, Валентин – свою. У меня палатка большая, четырехместная, так как в ней будут находиться ящики с пробами, реактивами, дистиллированной водой и т.д. Я ставлю палатку и думаю: «Каждый раз на следующей по плану станции я должна все это делать, а зачем? Можно уместиться вдвоем в моей палатке, все войдет, а вторая будет запасной». Высказываю вслух эту мысль Валентину и вдруг вижу, как меняется его лицо, как

по нему пробежала волна радости и оно смягчилось – ему доверяют! Он улыбается, кивает головой: «Конечно, так будет лучше, удобнее». Вдвоем быстро заканчиваем ставить мою палатку, вносим в нее все, что полагается, делаем два полога, расстилаем спальные мешки, залезаем в них, укладываемся, молчим...

Было еще довольно светло, и я решила почитать монографию моего руководителя В.Г. Дацко «Биогенные и органические вещества р. Волги». Я повернулась ближе к окошку палатки и раскрыла книгу. Вдруг слышу голос Валентина: «Ну вот, устроились, все хорошо, а ты отвернулась и лежишь, как неродная...». Я рассмеялась, поняла его юмор и главное – желание поговорить со мной, что-то рассказать о себе, о своем прошлом, поделиться мыслями. «Ну хорошо, читать не буду, а ты, Валя, расскажи о себе, ведь в сущности я ничего о тебе не знаю», – проговорила я.

И он начал рассказывать... Волновался, путал даты и события, говорил о матери, родных и о... тюрьме, где он сидел несколько лет. Короче говоря, я поняла, что он, будучи еще пареньком лет 16-17, был вовлечен в какие-то махинации с продуктовыми карточками, причем в этих делах была замешана и его мать. В тюрьме его били, в том числе и по лицу, поэтому положение нижней челюсти нарушилось, соответственно и речь порой была невнятной, многие слова совсем не были понятны. Теперь мне стало ясно, почему он такой молчаливый и почему некоторые люди еще в пос. Водный старались избегать разговора с ним.

Тюрьма искалечила его физически, морально, сказала на его судьбе, но не убила в нем доброе нравственное начало, в чем я убедилась еще в первой экспедиции. Мне было жаль Валю, хотелось по добром утешить его, назвать по-дружески «Валькой» и сказать, что в будущем у него будет все хорошо. Мы проговорили с ним часа три, а утром, проснувшись, я не обнаружила его в палатке. Оказывается, пока я спала, он успел наловить рыбы, сварить уху и вскоре я услышала его голос: «Начальник, вставай, уха готова...». Почти каждое утро он ловил рыбу и варил уху, а я готовила обед, мыла посуду. Позавтракав, мы отправились брать пробы воды в Печоре (или в ее притоках), благо мотор и лодка были у Валентина всегда исправны. Уходя на работу, каждый раз мы лишь зашнуровывали палатку, а приходя, убеждались, что наше жилище никто не трогал. Возможно ли такое в настоящее время? Вдвоем мы проработали 20 дней. Ни одного грубого слова, ни одного даже намека на желание выпить, кого-то обругать и т.п. не было с его стороны. А у меня было постоянное ощущение спокойствия, уверенности, защищенности, поэтому я точно по графику «отработала» все пункты отбора проб, выполнила все анализы и получила интересный материал по гидрохимии средней Печоры в период летней межени 1961 г. Спасибо тебе, Валька, за эти дни!

С отрядом А.П. Братцева мы встретились в районе с. Усть-Илыч накануне полета второго космонавта Германа Титова. Это я точно помню, так как

громкоговоритель утром 1 августа известил об этом событии всю окраину!

Встреча была шумной, веселой, так как в отряде были близкие по работе и духу люди: Римма Алексеева (Оплеснина), Володя Гладков, А.П. Братцев, Женя Нахлупин и другие.

Женя развел огромный костер, мы с Риммой организовали ужин, все немного выпили за встречу, пошли разговоры, воспоминания... Вдруг я обнаружила, что Валентина с нами нет. Пошла к его палатке и вижу: стоит Валька над палаткой и режет ее ножом сверху. «Зачем ты это делаешь, Валя?» – вырвалось у меня. Он тихо ответил: «Тебе, видно, интересно с ними, а мне...». Он не договорил, и я, как могла, успокоила его, объяснив, что все эти люди – мои товарищи по работе, мне действительно с ними интересно и обижаться на меня не надо. Чувство одиночества, видимо, так охватило его, что он не очень-то и соображал, что делал.

На следующее утро А.П. Братцев объявил, что спускаться по Печоре будем общим отрядом. В это время мы, естественно, сблизились с Риммой, а Валентин как-то «растворился» среди остальных рабочих, стал опять молчаливым, замкнулся в себе, но работу всегда выполнял добросовестно.

Общим отрядом мы добрались до Усть-Щугора, а затем, поднявшись по р. Щугор, остановились в Мичабичевнике в доме наблюдателя Степана, которого знали очень хорошо не только геологи, но и биологи, гидрологи, работающие в этом районе. Вот здесь, кажется через пару дней, мы встретились с геологическим отрядом М.В. Фишмана, где был и мой муж Володя. Марк Вениаминович разрешил мне остальную часть гидрохимических работ (от Усть-Щугора до с. Кожва) выполнить с Володей, который теперь становился у меня мотористом вместо Валентина. Валентин уехал домой, однако история наших отношений на этом еще не закончилась.

По возвращению в Сыктывкар в один из вечеров он явился к нам совершенно неожиданно. Мы с Володей удивились, но обрадовались искренне. Что-то потянуло его к нашей семье. Думаю, что в первую очередь – одиночество. Ему хотелось поговорить, опять рассказать о себе. Дома у нас он чувствовал себя раскованно, не стеснялся, играл с нашим сынишкой, которому было три годика. Впоследствии он еще не раз бывал у нас. Однажды, придя из кинотеатра, вдруг заявил: «А я видел фильм почти про вас и вы на эту актрису очень похожи». Я засмеялась: «Что ты, Валя, в этом фильме (а это был фильм «Мне тридцать лет») снималась красавица Руфина Нифонтова, а мне до нее... очень далеко». Валя помолчал и все-таки повторил, что очень похожа...

Мы перестали видеться с Валентином после того, как переехали в 1965 г. в свою первую, собственную квартиру. С тех пор я никогда больше не видела Валентина, а порой мне так хотелось поблагодарить этого неказистого, замкнутого человека с поломанной судьбой за безупречную работу, за верность, за мою «охрану» и главное – за такое чистое отношение и уважение ко мне как к женщине, которое и у «образованных»-то редко встретишь.



ХIII ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ

Аня Патова

Лицей народной дипломатии, Сыктывкар

В этом году мне снова удалось побывать на Всероссийской олимпиаде школьников по экологии. Хотя она и тринадцатая по счету, но была организована просто замечательно. Олимпиада проходила в Великом Новгороде, который является одним из древнейших городов России. Кто только не участвовал в олимпиаде! Сахалин и Камчатка, Мурманская и Самарская области, Коми, Тыва, список можно продолжать... Впервые в олимпиаде участвовали команды из Осетинской республики и г. Мирный Архангельской области (они представлялись: «Мы – с космодрома Плесецк!»). Запомнилась также команда из Курской области. С ними у нас сложились приятельские отношения, подогретенные духом соперничества.



56 (из 80 возможных), т.е. около 70 процентов правильных ответов. Но наша команда справилась с этим заданием. Ведь мы готовились на протяжении нескольких недель!

Второй тур проходил при закрытых дверях, не разрешалось присутствие

руководителей и учителей (впрочем, это одно из главных условий всех туров). Участников запускали в комнату (с жюри), где на выбор предлагались несколько ситуационных заданий, на выполнение которых давалось четыре часа. Здесь проверялась научная компетентность и мышление. Например, такая ситуационная задача: построили автомагистраль, вследствие чего у населения в близлежащем посёлке участились заболевания верхних дыхательных путей. Нужно предложить тему, идею, гипотезу для написания реферата; сформулировать цель исследований, поставить задачи; выбрать необходимую методику. А также оценить возможные результаты и представить диаграммы, которые могли бы подтвердить, верна ваша гипотеза или нет. Некоторые участники оказались подготовлены к этому заданию лучше других, ведь тема их рефератов совпадала с предложенными задачами.

Новгород встречал приезжих с настоящим русским радушием. С песнями и плясками его жители и участники олимпиады встретили весну. На весенний венок (который потом был отправлен по Волхову в далёкое плавание) каждый желающий мог завязать ленточку со своим пожеланием. В конце праздника места на венке, куда можно было бы «привязать» своё желание, уже просто не было.

В первом туре строгое жюри оценивало теоретическую подготовку. Участникам предлагалось ответить на вопросы теста. Для 9 классов – 80 вопросов, для 10 и 11 классов – 100. По мнению участников олимпиады, в этом году этот тур заставил всех «изрядно попотеть». По сравнению с прошлым годом тест усложнили в два раза. Теперь определение или понятие нельзя просто «угадать», нужно точно знать, что оно обозначает. Все варианты ответа были очень близки друг другу, так что человеку, сомневающийся в правильности ответа, было очень трудно выбрать верный вариант. Среди 9-классников самый высокий набранный балл составил

В третьем туре ребята защищали свои рефераты, или, как их именуют на олимпиаде, проекты. Авторам на некоторых секциях приходилось (в буквальном смысле) защищать свои работы, отстаивать своё мнение. На нашей же секции сидели замечательные преподаватели Института сельского хозяйства и природных ресурсов Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, которые интересовались каждой работой, задавали интересные вопросы. Аудитория тоже не осталась в стороне. Ребятам разрешили задавать любые интересующие вопросы (что, кстати, в прошлом году строго запрещалось), поэтому после каждо-

го доклада разворачивалась интересная дискуссия.

Торжественная церемония подведения итогов Олимпиады проходила в Доме детского творчества. Результаты ждали с замиранием сердца. У кого-то подкашивались колени, кто-то ходил кругами по залу, кто-то тербил свои одежды... Огромный зал. Тишина... Объявляют места – III-е, затем II-е и, наконец, I-е. Слезы радости и поражения. Наша команда выступила достойно (хотя в её составе и было всего два человека: я и Илназ Хисаметдинов из Воркутинской средней общеобразовательной школы № 32 (пос. Воргашор). Вечером, уже в гостинице, мы праздновали свою победу за праздничным столом (мое II место и диплом Илназа в номинации «За волю к победе») в компании тортиков, которые мы умяли за милую душу!

Но поездка наша не ограничивалась только участием в олимпиаде, у нас также была и культурная программа. Мы посетили новгородский Кремль, монастыри, церкви, (для того, чтобы туда попасть, нам пришлось выстоять внушительную очередь), музей деревянного зодчества и даже местный ночной клуб «Океан».

Спасибо моему учителю экологии Татьяне Петровне Константиновой за отличную подготовку, которая помогла достойно выступить на Всероссийской олимпиаде по экологии. Особую благодарность я хотела бы выразить директору Института биологии Коми НЦ УрО РАН А.И. Таскаеву за предоставленную возможность побывать в экспедиции на Приполярном Урале, а также сотрудникам Института Е.Н. Патовой, Е.Е. Кулюгиной, Л.Н. Истоминой за помощь в обработке материала для подготовки реферата «Состояние экосистем в зоне планируемой разработки золоторудного месторождения Алякесвожское (территория национального парка «Югыд ва)», который получил очень высокую оценку в III туре.



**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7:
ПЕРВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ**

В. Юхнин
главный специалист по вопросам ГО и ЧС Коми НЦ УрО РАН

Каждый из нас может быть свидетелем или участником чрезвычайной ситуации, получения травмы, отравления или неожиданного заболевания. Квалифицированную медицинскую помощь в полном объеме смогут оказать только специалисты-медики и только в медицинском учреждении. Однако первую медицинскую помощь должен уметь оказать каждый.

Первая медицинская помощь оказывается на месте поражения, а ее вид определяется характером повреждений, состоянием пострадавшего и конкретной обстановкой. Она представляет собой комплекс срочных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья пострадавших.

Время от момента травмы, отравления до момента получения помощи должно быть предельно коротким, наиболее эффективна первая помощь бывает в первые 5-10 минут. Поэтому оказывающий помощь обязан действовать решительно, но обдуманно и целесообразно.

Как обнаружить признаки жизни?

- Наличие пульса на сонной артерии или предплечье;
- Наличие самостоятельного дыхания;
- Реакция зрачка на свет.

Если у пораженного пульс есть, а дыхание отсутствует, немедленно делают искусственное дыхание.

- прижатие пальцем кровоточащего сосуда к кости выше места ранения;
- максимальное сгибание конечности в суставе;
- наложение жгута или закрутки.

Способ пальцевого прижатия кровоточащего сосуда к кости применяется на короткое время, необходимое для приготовления жгута или повязки.

Кровотечение из раны головы можно остановить или уменьшить, прижав на стороне ранения височную артерию.

При кровотечении из раны на шее прижимают сонную артерию на стороне ранения ниже раны.

При кровотечении из раны в области предплечья плечевую артерию прижимают к плечевой кости к внутренней поверхности двуглавой мышцы четырьмя пальцами рук.

Кровотечение из кисти следует остановить прижатием лучевой или локтевой артерии.

Остановить кровотечение при ранении бедра можно прижатием бедренной артерии.

При кровотечении из голени следует прижать подколенную артерию обеими руками.

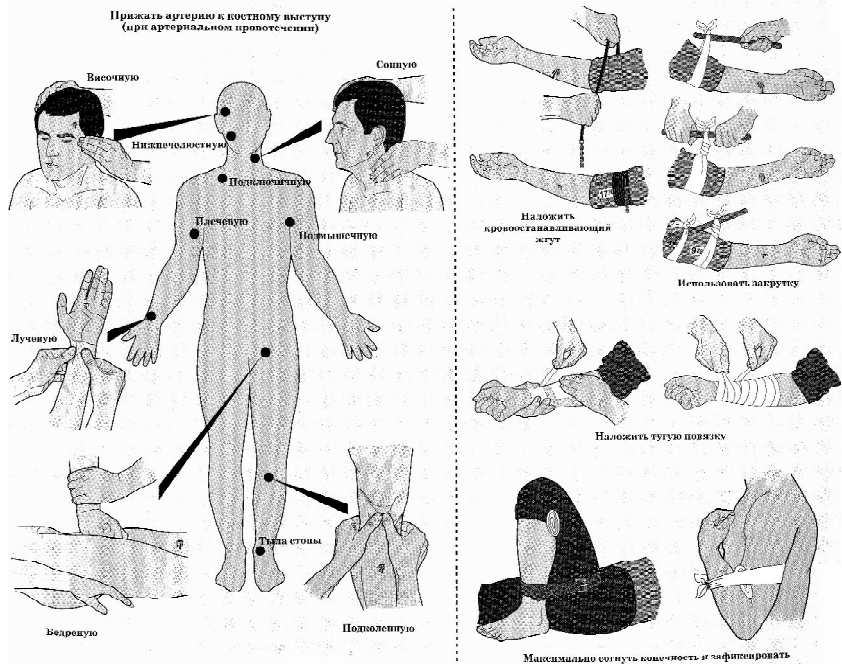
Следует иметь в виду, что прижатие артерии к кости требует значительных усилий и пальцы быстро устают. Даже сильный человек не может это делать более 15-20 минут. Поэтому на мелкие кровоточащие раны накладывается давящая повязка, а при сильном кровотечении для его остановки сле-

Первая помощь

при кровотечениях и ранениях

Рана – это повреждение кожного покрова в результате механического воздействия. Мелкие порезы, ссадины, уколы смазываются 5 %-ным раствором йода, на пораженное место накладывается стерильная повязка. Мелкие раны можно смазывать клеем БФ-6, обладающим дезинфицирующим свойством. Очищая загрязненную кожу одеколоном, спиртом или бензином, необходимо помнить, что ни в коем случае нельзя промывать саму рану. При наложении повязок используют бинты, салфетки, перевязочные пакеты, чистые хлопчатобумажные ткани.

При оказании первой помощи пострадавшему надо знать способы временной остановки кровотечений. Это:



дует наложить жгут. Табельный резиновый жгут не всегда может оказаться под рукой, а вместо него можно использовать любую ткань, бинт, брючный ремень. Необходимо помнить, что жгут может быть использован на срок не более двух часов, в противном случае конечность омертвеет. При первой же возможности жгут снимают или ослабевают на одну-две минуты.

После остановки кровотечения кожа вокруг раны обрабатывается раствором йода, бриллиантовой зелени, спиртом, водкой. Ватным или марлевым тампоном кожу смазывают от края раны, не смачивая саму рану, т.к. это замедлит процесс заживления и усилит боль. Если в ране находится инородное тело, то при оказании первой медицинской помощи его ни в коем случае не следует извлекать.

После всего этого мелкие повреждения кожи заклеиваются бактерицидным липким пластырем, а на большие раны накладывается стерильная повязка. Повязка (стерильный бинт, чистый платок, кусок белья, перевязочный пакет) накладывается, не прикасаясь руками, непосредственно на рану и место, прилегающее к ней.

Первая помощь при переломах

Перелом – это частичное или полное нарушение целостности кости в результате удара, сжатия, сдавливания, перегиба. При полном переломе обломки костей смещаются относительно друг друга, при неполном – на кости образуется трещина.

Переломы бывают закрытыми (без повреждения кожи) и открытыми (с нарушением кожных покровов). Общий признак перелома – сильная боль в момент травмы и после нее, а также появление подвижности в месте повреждения.

При оказании первой помощи следует стремиться как можно меньше шевелить сломанную ногу или руку, обеспечить покой конечности путем наложения шины. В качестве шины при отсутствии

табельной можно использовать любые твердые материалы: доски, фанеру, полки, ветки и т.д. Все виды шин накладываются на одежду, но они предварительно должны быть обложены ватой и покрыты мягкой тканью.

При переломе **ребер** на грудь накладывают слой ваты или мягкого материала, а затем грудную клетку в положении выдоха плотно стягивают широкой повязкой.

При переломе **руки** шину накладывают от пальцев до противоположного плечевого сустава на спине, при этом поврежденная рука должна быть согнута в локтевом суставе, ладонь повернута к груди.

При переломах **костей позвоночника** больного нельзя перевозить на мягких носилках. Для этого необходимо использовать твердый щит (широкую доску, толстую фанеру, снятую с петель дверь и пр.).

Человека с переломом **шейного отдела позвоночника** перевозят на спине с валиком под лопатками. Голову и шею следует закрепить, обложив их по бокам мягкими предметами.

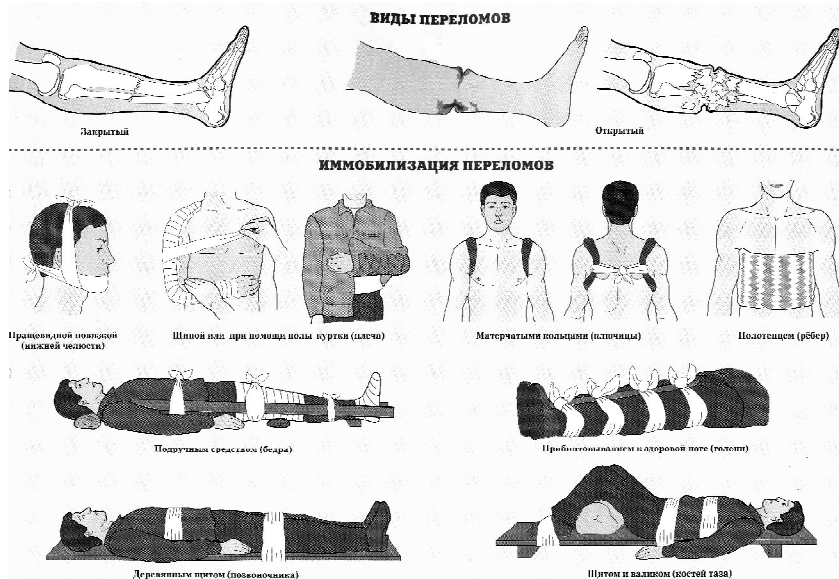
Первая помощь при ушибах и вывихах

Ушибы и вывихи относятся к закрытым повреждениям.

Вывих – это смещение концов костей в суставах относительно друг друга. Характеризуется сильной болью, неподвижностью сустава, изменением его формы. Вывих самостоятельно вправлять нельзя. При вывихе плечевого сустава рука укладывается на косынку или плотно прибинтовывается к телу.

Растяжение и разрывы связок суставов возникают в результате резких и быстрых движений. При этом отмечается резкая болезненность в суставе при движении, отечность, при разрыве связок – кровоподтек. Первая помощь сводится к тугому бинтованию путем наложения повязки, холодного компресса и созданию покоя конечности.

Ушибы – это повреждение тканей и органов без нарушения целостности кожи и костей. Признаки ушибов – боль, припухлость, кровоподтек. Первая помощь заключается в создании полного покоя, наложении тугой давящей повязки, применении холодного компресса. Очень серьезным ушибом является ушиб головы, так как он может сопровождаться сотрясением мозга. Потеря сознания, тошнота и рвота, замедление пульса – признаки сотрясения мозга. В этом случае пострадавшему создают полный покой, холодный компресс и со всеми предосторожностями направляют в лечебное учреждение.



Первая помощь при ожогах

Термические ожоги являются разновидностью травматического повреждения и возникают вследствие попадания на тело горячей жидкости, пламени или соприкосновения с раскаленными предметами.

Ожоги первой степени проявляются покраснением обожженных участков кожи, незначительным отеком, быстро проходящими болями.

При второй степени обожженная кожа приобретает интенсивно-красный цвет, появляются пузыри, наполненные прозрачной жидкостью, ощущается резкая боль.

Ожоги третьей степени образуются при повреждении более глубоких слоев кожи. Наблюдается покраснение, вскрытые пузыри, появление участков белой кожи.

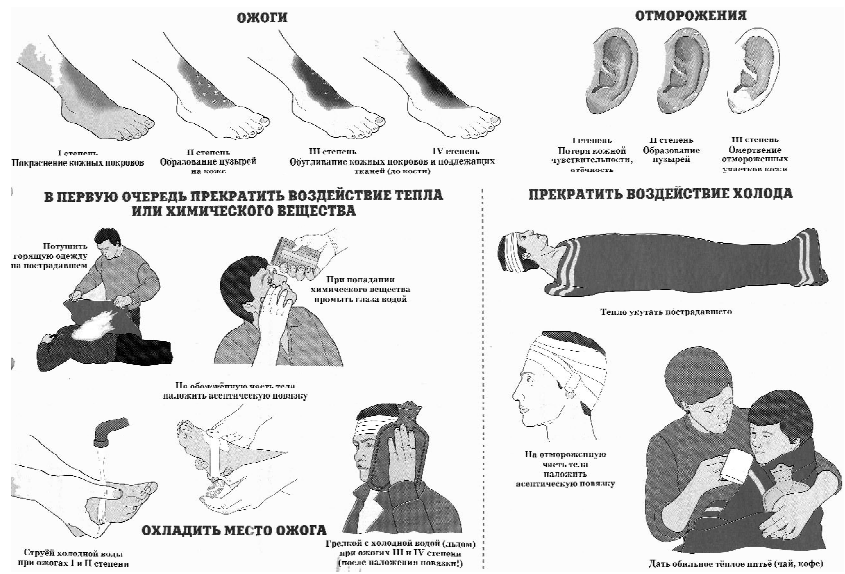
При ожогах четвертой степени происходит обугливание кожи вплоть до костей.

Состояние пострадавшего зависит также от обширности ожогов. Если их площадь превышает 10-15 % поверхности тела, то наступает ожоговая болезнь. Первым ее проявлением является шок. При этом пострадавшие мечутся от боли, плохо ориентируются в месте нахождения и обстановке. Далее наступает тяжелое угнетение сознания.

Первая помощь пострадавшему заключается в быстрейшем удалении его из зоны огня. Если на человеке загорелась одежда, нужно быстро снять ее или потушить пламя одеялом, мешком или другими подручными средствами. Ни в коем случае нельзя бежать в воспламенившейся одежде.

На ожоговые раны накладываются стерильные марлевые или просто сухие чистые повязки из подручного материала. Нельзя прокалывать возникшие пузыри. Не следует ожоговую поверхность смазывать различными мазями, жирами, маслами, которые только загрязняют рану, вызывают загноение.

Химические ожоги возникают в результате воздействия на кожу и слизистые оболочки кислот, щелочей, фосфора, а также некоторых растений (лютик, чемерица, дурман, борщевик и др.) в период их цветения. Только своевременная и правильная помощь может предупредить и ликвидировать глубокие поражения тканей, развитие общего отравления. В чем она заключается? Одежду, пропитанную химическим соединением, необходимо снять, а попавшие на кожу химические вещества следует смыть большим количеством воды до исчезновения специфического запаха. Нельзя обрабатывать пораженную кожу смоченными водой тампонами, салфетками, так как при этом химические соединения еще больше втираются в кожу. На поврежденные участки кожи накладывается чистая, сухая повязка, без применения вазелина, мас-



ла, жира, которые только ускоряют проникновение в организм химических веществ.

При попадании кислоты на кожу следует сильно промыть пораженные участки под струей воды, затем нейтрализовать 2 %-ным раствором пищевой соды и наложить сухую повязку.

При получении ожогов щелочами нейтрализацию проводят 2 %-ным раствором борной кислоты, растворами лимонной кислоты или столового уксуса.

Отморожения

Они возникают при длительном воздействии низких температур окружающего воздуха, при соприкосновении с металлом на морозе, сухой углекислотой. Чаще всего отморожению подвергаются пальцы ног и рук, уши, нос и щеки. Для восстановления кровообращения отмороженных частей тела необходимо их растереть и постепенно согревать. Щеки, нос, уши достаточно растереть чистой рукой до покраснения, появления покалывания и жжения. Лучше всего растереть отмороженное место спиртом, водкой, одеколоном или любой шерстяной тканью, фланелью, мягкой перчаткой. Снегом растереть нельзя, так как он повреждает кожу и еще больше охлаждает отмороженные участки.

Обувь с ног следует снимать очень осторожно, чтобы не повредить отмороженные пальцы. Одновременно с растиранием пострадавшему надо дать горячий чай, кофе.

После порозовения отмороженной конечности ее надо вытереть досуха, протереть спиртом или водкой, наложить чистую сухую повязку и утеплить конечность ватой или тканью. При более глубоком отморожении пострадавшего необходимо отправить в медицинское учреждение.

Шок и обморок

При обширных повреждениях – ранениях, переломах, ожогах – у пострадавшего может наступить шок, т.е. резкий упадок сил и угнетенное со-

стояние. Шок возникает также от перенапряжения нервной системы в связи с сильной болью или кровопотерей. Шок сопровождается резким упадком сердечной деятельности.

Пораженным, находящимся в шоковом состоянии (безразличие к окружающему, отсутствие реакции на внешние раздражения), необходима немедленная помощь. Прежде всего, нужно устранить боль, если есть возможность, следует ввести болеутоляющие средства (промедол, морфин, пантопон) и применить сердечные – камфору, кофеин. Пораженного нужно согреть, укрыть одеялом, обложить грелками, дать крепкий чай, вино, в холодное время года внести в теплое помещение. Если не повреждены органы брюшной полости, рекомендуется дать воду, добавив в нее питьевую соду из расчета одна чайная ложка на 1 л воды и половина чайной ложки пищевой соли.

Обморок – внезапная кратковременная потеря сознания. Причиной могут быть нервные потрясения, переутомление, потеря крови. При этом человек бледнеет, наблюдается похолодание конечностей, ослабляется сердечная деятельность. Обморочное состояние бывает кратковременным (несколько секунд) и длительным (5 и более минут). Продолжительное обморочное состояние опасно для жизни.

Пораженного нужно вынести на свежий воздух, придать горизонтальное положение, приподнять ноги выше головы, освободить от стесняющей одежды. Чтобы вывести пораженного из обморочного состояния, необходимо обрызгать его лицо холодной водой, дать понюхать нашатырный спирт и натереть им виски.

Тепловой и солнечный удары

Тепловой удар – болезненное состояние, возникающее вследствие перегрева всего тела. Тепловые удары случаются в жаркую погоду, в горячих це-

хах, банях, в душных помещениях, при работе в защитных комбинезонах. У человека появляются вялость, усталость, головная боль, сонливость, головокружение, повышается температура, лицо краснеет, дыхание затруднено. При наступлении теплового удара человек теряет сознание, бледнеет, покрывается потом, падает.

Перегревание головы на солнце может привести к **солнечному удару**. Признаки солнечного удара – покраснение лица, сильные головные боли, тошнота, головокружение, потемнения в глазах, рвота. Ослабевает сердечная деятельность, человек теряет сознание.

При солнечном и тепловом ударе пораженного нужно уложить в тени на свежем воздухе, обрызгать лицо холодной водой, дать понюхать нашатырный спирт и натереть им виски. Если дыхание отсутствует, то сделать искусственное дыхание.

Поражение электрическим током

При соприкосновении с неизолированными электрическими проводами человек может быть поражен электрическим током. Наступает кратковременная или длительная потеря сознания, сопровождающаяся остановкой дыхания и расстройством сердечной деятельности, появляются ожоги. В некоторых случаях поражение током вызывает мгновенную смерть.

Для оказания помощи пораженному прежде всего надо прекратить воздействие на него тока, выключив рубильник, отбросив сухой палкой провод или оттащить самого пораженного. При этом нельзя касаться ни провода, ни пораженного голыми руками. Если пораженный без сознания, но дышит самостоятельно, то необходимо обрызгать лицо холодной водой, дать понюхать нашатырный спирт и натереть им виски. Если пораженный не дышит, то сделать искусственное дыхание. На места ожогов накладывается стерильная повязка.

Правила оказания помощи утопающему

После извлечения утопающего из воды нужно положить его животом вниз к себе на колено или на сложенную валиком одежду, бревно и несколько раз нажать руками ему на спину, чтобы удалить воду из дыхательных путей. Затем пальцем, обернутым в платок, следует разжать пострадавшему рот, очистить нос и глотку от пены, грязи и тины. Далее уложить его на спину, запрокинуть голову, вытянуть язык и приступить немедленно к проведению искусственного дыхания.

При возобновлении дыхания пострадавшего надо напоить горячей водой, чаем, укутать в теплую одежду и доставить в медицинское учреждение.

