



PARUS

ВЕСТНИК

**Института биологии
Коми НЦ УрО РАН**

Издается
с 1996 г.

№ 7 (117)

2007 - ГОД 45-ЛЕТИЯ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ

В н о м е р е

СТАТЬИ

- 2 Разнообразие *Vasillariophyta* в термокарстовых озерах востока Большеземельской тундры (Республика Коми и Ненецкий автономный округ). **А. Стенина**
- 5 Видовое разнообразие и динамика напочвенных лишеносинузий пятнистых кустарничковых тундр Печорской низменности, Северного и Полярного Урала. **С. Плюсин**
- 10 Печеночники подзоны средней тайги Республики Коми. **М. Дулин**
- 13 К флоре листостебельных мхов острова Вайгач. **Г. Железнова, Т. Шубина**
- 16 Влияние традиционного природопользования на растительность горных тундр Приполярного Урала. **Е. Кулюгина, Л. Истомина**

СООБЩЕНИЯ

- 22 Состояние популяций лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в Печоро-Илычском заповеднике. **Н. Семенова**
- 23 Альгофлора горных ручьев в бассейне реки Кожим (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»). **И. Стерлягова, Е. Патова**

КОНФЕРЕНЦИИ

- 27 Международная молодежная конференция «Экология-2007». **Д. Косолапов, Е. Юшкова**
- 28 Впечатления о конференции «Отдаленные последствия воздействия ионизирующего излучения». **А. Кудяшева**
- 30 Экосаммит-2007 «Экологическая сложность и выживаемость: вызовы и возможности экологии 20-го века». **В. Безносиков, Е. Лодыгин**
- 32 Плодотворная поездка. **А. Москалев, М. Шапошников**

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

- 34 Правовая защита научных разработок. Часть 2. Патенты. **И. Чадин**

ИСТОРИЯ

- 38 Хроника становления радиоэкологических исследований. **О. Попова**

ТВОРЧЕСТВО

- 40 Перемена погоды. **Е. Сердитова**

Главный редактор: к.б.н. А.И. Таскаев

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

Ответственный секретарь: И.В. Рапота

Редакционная коллегия: д.б.н. М.М. Долгин, д.б.н. Т.И. Евсеева, к.б.н. В.В. Елсаков, д.б.н. С.В. Загирова, к.б.н. К.С. Зайнуллина, к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. Е.Г. Кузнецова, к.б.н. С.П. Маслова, к.б.н. С.Н. Плюсин, к.б.н. Е.А. Порошин, к.э.н. Е.Ю. Сундуков, к.б.н. И.Ф. Чадин, к.б.н. Т.П. Шубина



РАЗНООБРАЗИЕ *VACILLARIOPHYTA* В ТЕРМОКАРСТОВЫХ ОЗЕРАХ ВОСТОКА БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ (Республика Коми и Ненецкий автономный округ)

А. Стенина

с.н.с. отдела флоры и растительности Севера
E-mail: stenina@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 52 98

Научные интересы: *диатомология, биоиндикация*

Ландшафты северных регионов характеризуются широким распространением водоемов разного происхождения. Большая часть из них – термокарстовые озера, представляющие несомненный интерес как специфические водные объекты тундровой зоны с экстремальными условиями среды. Обитающие в них микроскопические организмы, особенно диатомовые водоросли, могут быть биоиндикаторами влияния различных факторов антропогенного или природного характера, в том числе климатических изменений [18]. Несмотря на это, лимнологические свойства и биоразнообразие термокарстовых озер изучены далеко не достаточно, особенно это касается российского Севера.

В основу настоящей статьи положены результаты изучения диатомовых водорослей малых термокарстовых озер восточной части Большеземельской тундры с целью выявления видового разнообразия и комплекса доминирующих видов этой индикаторной таксономической группы. Исследованные озера расположены в северо-восточной части европейского сектора Субарктики на территории Ненецкого автономного округа и Республики Коми в подзоне южных гипоарктических тундр. Характерной их особенностью является сплошное распространение мерзлотных пород. Для термокарстовых озер региона характерны разная форма, размеры, глубина, но преимущественно они мелководны, глубиной до 4 м, с площадью не более 1 га. Зональными особенностями этих озер являются низкая минерализация, гидрокарбонатно-кальциевый состав воды с малым содержанием хлоридов [2, 11, 14]. Активная реакция водной среды от кислой до слабощелочной, содержание биогенных и органических веществ небольшое. Некоторые водоемы сильно заболочены, вследствие чего вода в них характеризуется низким рН и высокой цветностью.

Собственные исследования озер и сбор альгологического материала проведены в бассейнах рек Коротаиха и Воркута (17 озер). Выбранные водоемы в бассейне р. Воркута находятся за пределами очагов хозяйственной деятельности и прямого попадания загрязняющих веществ. Кроме того, дополнительные пробы из восьми водоемов в бассейнах рек Кара, Уса и в Харбейской озерной системе предоставлены Е.Н. Патовой и М.В. Гецен. Диатомовые водоросли изучены в постоянных препаратах, приготовленных из взвеси створок после кипячения проб в концентрированной серной кислоте. Обилие оценено по шестибальной шкале: 1 балл – менее 10 створок в

препарате, 2 – 10 створок в препарате, 3 – 1-10 створок в ряду, 4 – 11-25 створок в ряду, 5 – 26-50 створок в ряду, 6 баллов – более 50 створок в ряду препарата.

В результате исследований выявлено 278 видов с внутривидовыми таксонами, относящихся к 16 семействам и 34 родам. Наиболее разнообразны семь семейств, охватывающих 90 % всего видового состава. Первое место принадлежит сем. Naviculaceae, которое содержит виды с различными требованиями к условиям водной среды, способные обитать в самых разных типах водных объектов. Это семейство представлено в термокарстовых озерах 90 видами с разновидностями, что составляет 32 % выявленных диатомовых. Второе место занимает сем. Eunotiaceae (41 вид с разновидностями), представители которого характерны для заболоченных местообитаний. В озерах выделяются своей численностью также семейства Fragilariaceae (27), Achnanthaceae (26), Cymbellaceae, Nitzschiaceae (по 23) и Gomphonemataceae (21 таксон), для которых характерна небольшая разница в количестве диатомовых; остальные включают менее 10 видов. Положение основных родов почти такое же, как и соответствующих ведущих семейств: Navicula (44), Eunotia (40), Fragilaria (26), Achnanthes, Nitzschia, Gomphonema (21-22), Cymbella и Pinnularia (по 20 таксонов). Из них водоросли рода Eunotia наряду с Pinnularia и Stenopterobia характеризуются как элементы специализированной флоры, способные развиваться в условиях недостатка питательных веществ и кислорода, большого количества гумусовых кислот и низких значений рН воды [20].

Флористическое богатство диатомовых водорослей в термокарстовых водоемах значительно различается и колеблется от 12 до 123 таксонов (рис. 1). Наименее разнообразны диатомовые водоросли в малых гумифицированных озерах со сфагновыми мхами. Реакция водной среды в таких водоемах кислая или слабокислая (рН 5.7-6.4). Наибольшее число таксонов найдено в озерах со слабокислой, нейтральной или слабощелочной средой (рН 6.4-7.8). И хотя немаловажное значение при близких величинах минерализации (62.0-85.0 мг/дм³) имеют и другие характеристики водоемов, например, степень зарастания макрофитами, все же активная реакция среды – один из важнейших факторов. Известно, что диатомовые водоросли положительно реагируют на небольшое повышение рН, и циркумнейтральная среда для них наиболее благоприятна [20]. Ана-

лиз распределения видового богатства в разных условиях термокарстовых озер выявил (рис. 2) положительную корреляцию числа таксонов и pH ($r = 0.60$). Положительная реакция водорослей на повышение pH ($r = 0.468$) известна также на примере фитопланктона субарктических озер Финляндии [15].

Сведения о разнообразии водорослей в водоемах такого типа в других регионах малочисленны и неполны. Бедный состав диатомовых приводится, например, для центральной части Большеземельской тундры [9], где в перифитоне термокарстового озера с зарослями осок найдено 15 видов. В термокарстовых водоемах субарктической тундры в бассейне р. Колыма диатомовые представлены 43-50 таксонами [1]. Качественное однообразие состава водорослей рассматривается как общая черта альгофлоры термокарстовых озер в окрестностях Таймырского стационара [5]. Возможно, такие представления о состоянии видового богатства водорослей термокарстовых озер изменятся, так как они основаны преимущественно на данных о фитопланктоне, который лучше изучен по сравнению с перифитоном и фитобентосом – группировками, более разнообразными по составу водорослей.

Анализ распространения водорослей в исследованных озерах показал, что высокая частота встречаемости (более чем в половине водоемов) характерна для 15 галофобных диатомовых. К ним относятся *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kutzing (100 %), *Eunotia minor* (Kutzing) Grunow, *Neidium bisulcatum* (Lagerstedt) Cleve (по 87 %), *E. bilunaris* (Ehrenberg) Mills (78 %), *Cymbella gracilis* (Ehrenberg) Kutzing (74 %), *E. sudetica* O. Muller (70 %), *E. exigua* (Brebisson ex Kutzing) Rabenhorst (61 %), *Frustulia crassinervia* (Brebisson) Lange-Bertalot et Krammer (56 %). Все они являются ацидофилами, за исключением индифферентного по отношению к pH вида *C. gracilis*. В число широко распространенных видов исследованных озер входят, кроме того, индифферентные к солености и pH диатомеи: *Eunotia bilunaris* var. *mucophila* Lange-Bertalot et Norpel (91 %), *Cymbella minuta* Hilse (83 %), *Nitzschia palea* (Kutzing) W. Smith (74 %), *Gomphonema parvulum* (Kutzing) Grunow (56 %), а также алкалофильные виды *Achnanthes minutissima* Kutzing (61 %) и *Gomphonema truncatum* Ehrenberg (56 %). Один вид, *Fragilaria pinnata* Ehrenberg, характеризующийся как легкий галофил и алкалофил, встречается более чем в половине водоемов (52 %). Однако несмотря на широкое распространение перечисленных диатомовых, большое значение в формировании сообществ имеют немногие. С обилием 4-6 баллов чаще всего встречаются два представителя, являющихся доминантами или субдоминантами в озерах:

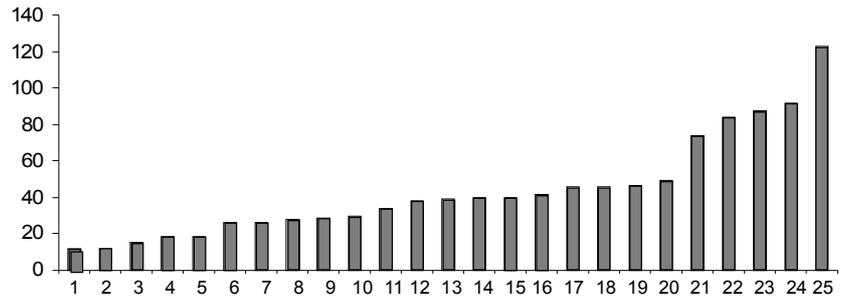


Рис. 1. Количество таксонов диатомовых водорослей в термокарстовых озерах востока Большеземельской тундры (по горизонтали указаны номера исследованных водоемов).

Tabellaria flocculosa (в 44 % озер) относится к аркто-альпийской биогеографической группе. По приуроченности к месту обитания он характеризуется по-разному: как эпифитный, эпифитно-планктонный, тихопланктонный, факультативно-бентосный. По реакции на основные факторы среды (минерализация, pH) вид – галофоб и ацидофил. Он довольно толерантен, может обитать в дистрофных, олиготрофных и мезотрофных водоемах [20], но требователен к высокому содержанию кислорода в воде. *Tabellaria flocculosa* – индикатор чистых вод, олиго-ксеносапроб [22], чувствителен к загрязнению, количество его клеток уменьшается при поступлении в воду поллютантов [16]. В северных регионах *Tabellaria flocculosa* часто встречается в фитопланктоне, перифитоне и эпипелоне рек и озер [6, 7], предпочитая воды с низкой электропроводностью [21]. В термокарстовых озерах вид нередко является доминантом [1, 10, 12, 13, 19 и др.], типичен также для торфяных болот, сфагнофил.

Eunotia bilunaris var. *mucophila* (в 30 % озер) – космополит. Это литорально-эпифитный представитель диатомовых водорослей. Он очень широко распространен в водах с низким или средним содержанием ионов [17, 20], обычен в кислых, но отмечен и в слабощелочных водах. Характеризуется как индифферентный по отношению к солености и pH воды, олигосапроб, индикатор чистых вод. Лучше всего *Eunotia bilunaris* var. *mucophila* развивается в стоячих водоемах, но встречается и в водотоках. Характерен как один из доминантов для заболоченных водоемов кустарничковых тундр и в других регионах [1, 8].

Большое значение в формировании сообществ исследованных водоемов имеют также *Achnanthes*

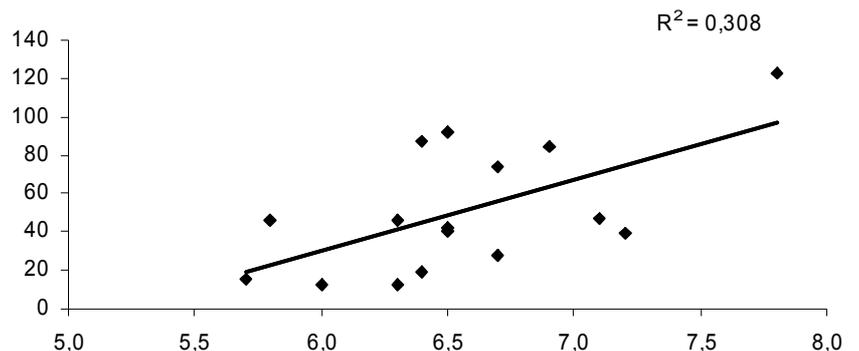


Рис. 2. Влияние активной реакции среды (pH, по оси абсцисс) на количество таксонов (по оси ординат) диатомовых водорослей в термокарстовых водоемах.

linearis, *A. minutissima*, *Frustulia crassinervia*, которые являются доминантами или субдоминантами в пяти-шести озерах. В отдельных водоемах высокое обилие имеют *Anomoeoneis brachysira* (Brebisson) Grunow, *Navicula bryophila* B. Petersen, *N. subtilissima* Cleve, *Eunotia bilunaris*, *Fragilaria constricta* Ehrenberg, *F. construens* (Ehrenberg) Grunow, *F. construens f. venter* (Ehrenberg) Hustedt, *F. pinnata*, *Nitzschia palea*, *N. fonticola* Grunow. Первые пять видов являются галофобами и ацидофилами. Положения субдоминантов достигают 26 диатомовых, среди них девять видов также относятся к этим экологическим группам. В их числе *Eunotia incisa* Gregory, *E. minor*, *E. sudetica*, *E. tenella* (Grunow) Hustedt, *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) De Tony и другие.

В озерах найдено восемь очень редких таксонов, о распространении которых в сводных указателях [3, 4] и последующих опубликованных работах данных нет. Это *Fragilaria constricta f. tetranodis* A. Cleve, *Navicula glomus* Carter, *N. minusculoides* Hustedt, *N. submolesta* Hustedt, *Neidium bergii* (Cleve-Euler) Krammer, *N. hercynicum f. subrostratum* Wallace, *Cymbella helmkei* Krammer, *Gomphonema tackei* Hustedt, встречающиеся с оценками обилия 1-2 балла. Единичные экземпляры последнего вида обнаружены нами также в некоторых водоемах Малоземельской тундры. Кроме того, в исследованных термокарстовых озерах найдены 72 таксона, для которых имеется немногим более 10 источников в сводных указателях и более поздних флористических работах. В эту группу входят представители самых разных родов, большинство их малочисленны, с низким обилием. Исключение составляют семь видов, являющихся доминантами или субдоминантами в небольшом числе (1-4) водоемов. К ним относятся *Achnanthes nodosa* A. Cleve, *A. suchlandtii* Hustedt, *Fragilaria cyclosum* (Brutschy) Lange-Bertalot, *N. heimansii* Van Dam et Kooyman, *N. soehrensii* Kraske и уже приведенные выше *Frustulia crassinervia* и *Navicula bryophila*. В числе сопутствующих компонентов экологических группировок 21 таксон с оценкой обилия 3 балла характеризуется как редкий. Из них отметим особенно редкие виды *Navicula mediocris* Kraske, *N. vitabunda* Hustedt, *Peronia fibula* (Brebisson ex Kutzing) Ross, *Stenopterobia capitata* (Fontell) Lange-Bertalot et Metzeltin.

Основная часть видов двух приведенных групп относится к аркто-альпийскому географическому элементу (45 %), а по экологическим потребностям – к галофобам и ацидофилам (по 42.5 %). Экология некоторых видов неизвестна. Большое количество выявленных редких диатомей указывает, прежде всего, на специфику экологических условий в термокарстовых озерах и, как следствие – оригинальность их альгофлоры. В большей степени редкие диатомеи таких озер, особенно достигающие массового развития, можно отнести к стенобионтным, ограниченно распространенным видам с узкой экологической валентностью. Кроме того, налицо еще очень слабая изученность термокарстовых водоемов как своеобразных водных объектов.

Несмотря на то, что исследования термокарстовых озер еще далеки от завершения, можно отметить в целом высокое систематическое разнообразие диатомовых водорослей в водоемах этого типа. Выявлена неоднородность термокарстовых озер по видовому богатству водорослей и широкие пределы его изменчивости. Положительное влияние на разнообразие диатомовых оказывает нейтральная или близкая к ней реакция водной среды и наличие макрофитов. Установлено, что наиболее широко распространены виды, преимущественно предпочитающие условия низкой минерализации и pH воды. Ценолитическое значение имеют аркто-альпийские диатомовые из экологических групп галофобов и ацидофилов, а также индифферентные виды-космополиты. Значительное число выявленных редких видов свидетельствует об их узкой приспособленности к специфическим условиям обитания в термокарстовых озерах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева И.И., Ремизайло П.А. Альгофлора водоемов субарктической тундры в районе стационара «Походск» // Растительность и почвы субарктической тундры. Новосибирск: Наука, 1980. С. 92-104.
2. Власова Т.А. Гидрологические и гидрохимические условия биологического продуцирования в озерах Харбейской системы // Продуктивность озер Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1976. С. 6-32.
3. Водоросли: Сводный указатель к отечественной библиографии по водорослям за 1937-1960 гг. Л., 1971. 624 с.
4. Водоросли: указатель к «Библиографии советской литературы по водорослям за 1961-1970 гг.». Л., 1983. 460 с.
5. Ермолаев В.И., Левадная Г.Д., Сафонова Т.А. Альгофлора водоемов окрестностей Таймырского стационара // Биогеоценозы таймырской тундры и их продуктивность. Л.: Наука, 1971. С. 116-129.
6. Комаренко Л.Е., Васильева И.И. Диатомовые и синезеленые водоросли водоемов Якутии. М.: Наука, 1975. 423 с.
7. Комулайнен С.Ф. Фитоперифитон рек Республики Карелия // Бот. журн., 2004. Т. 89, № 3. С. 354-370.
8. Левадная Г.Д., Сафонова Т.А. Диатомовые водоросли водоемов поймы нижнего течения Оби и прилегающих районов лесотундры // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1972. Ч. 2 (4). С. 71-77.
9. Станиславская Е.В. Перифитон и его продукция // Особенности структуры экосистем озер Крайнего Севера (на примере озер Большеземельской тундры). СПб.: Наука, 1994. С. 120-127.
10. Стенина А.С. Состав и структура диатомовых комплексов естественных и антропогенно измененных водоемов // Структурно-функциональная организация фитоценозов на Крайнем Севере. Сыктывкар, 1994. С. 44-60.
11. Стенина А.С., Гецен М.В. Водоемы Воркутинской тундры как объект изучения антропогенного воздействия // Индикационная роль споровых растений Воркутинской тундры в условиях антропогенного воздействия. Сыктывкар, 1991. С. 4-31. – (Деп. в ВИНТИ 31. 10. 1991; № 4169-B91).

12. Харитонов В.Г. К изучению диатомовых водорослей пресных водоемов Чукотского полуострова // Флора и растительность Чукотки. Владивосток, 1978. С. 118-121.

13. Харитонов В.Г. Диатомовые водоросли бентоса водоемов о. Врангеля // Новости систематики низших растений. Л.: Наука, 1981. Т. 18. С. 33-39.

14. Хохлова Л.Г. Гидрохимическая изученность поверхностных вод Большеземельской тундры // Возобновимые ресурсы водоемов Большеземельской тундры. Сыктывкар, 2002. С. 5-14. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 169).

15. Eloranta P. The phytoplankton of some subarctic subalpine lakes in Finnish Lapland // Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 1986. Vol. 62. P. 41-57.

16. Kawecka B. Sessile algae in European mountain streams. 2. Taxonomy and autecology // Acta Hydrobiol., 1981. Vol. 23, № 1. С. 17-46.

17. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. Teil 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae //

Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, 1991. Bd 2/3. 576 S.

18. Laing T.E., Smol J.P. Late Holocene environmental changes inferred from diatoms in a lake on the western Taimyr Peninsula, northern Russia // J. Paleolimnol., 2003. Vol. 30. P. 231-247.

19. Moore J.W. Benthic algae of southern Baffin Island. IY. Annotated list of Bacillariophyta // Nova Hedvigia, 1976. Bd 26, № 2-3. S. 205-223.

20. Patrick R., Reimer Ch.W. The diatoms of the United States (Exclusive of Alaska and Hawaii). Vol. 1. Philadelphia, 1966. 688 p. – (Monogr. Acad. Nat. Sci.; № 13).

21. Preliminary results from the investigation of benthic diatoms from potential reference river sites in Ireland / B. Ni Chathain, T.J. Harrington, J. McCarthy et al. // Oceanol. Hydrobiol. Studies, 2004. Vol. XXXIII, № 3. P. 3-15.

22. Sladecek V. Diatoms as indicators of organic pollution // Acta Hydrochim. Hydrobiol., 1986. Vol. 14, № 5. P. 555-566. ❖



ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДИНАМИКА НАПОЧВЕННЫХ ЛИХЕНОСИНУЗИЙ ПЯТНИСТЫХ КУСТАРНИЧКОВЫХ ТУНДР ПЕЧОРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ, СЕВЕРНОГО И ПОЛЯРНОГО УРАЛА

к.б.н. С. Плюснин
 н.с. отдела флоры и растительности Севера
 E-mail: plusnin@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 52 98

Научные интересы: экология лишайников, популяционная биология растений, фитоиндикация

Растительный покров тундровой зоны отличается динамичностью и фрагментарностью из-за воздействия многочисленных экзогенных факторов, нарушающих целостность напочвенного покрова. Особенно велико влияние на растительность тундры таких процессов, как дефляция, водная эрозия, морозобойное растрескивание, мерзлотное пучение, солифлюкция. В восстановительных сукцессиях тундровых экосистем большое значение имеют лишайники. Они играют роль пионеров в освоении мало пригодных для сосудистых растений субстратов, отличающихся нестабильным гидротермическим режимом и низким содержанием питательных веществ: дефляционных обнажений, пятен пучения, каменистых россыпей и скальных останцов, торфяных обнажений. Многие из этих симбиотических организмов способны к фиксации атмосферного азота (пелтигеро-вые, стереокаулоновые) и потому играют ключевую роль в обогащении верхнего слоя грунта доступными формами азота (NO_3^- , NH_4^+). Ввиду исключительной способности эпилитных лишайников к иницированию биологического выветривания горных пород, эта группа имеет первостепенное значение в первичном почвообразовании.

В свете перечисленных фактов становится очевидной необходимость

проведения исследований, направленных на изучение динамики напочвенных лишайниковых синузид тундровых фитоценозов, определение их устойчивости к воздействию природных и антропогенных импактных факторов, определение скоростей, направлений и стадий деградации и восстановления лишайникового покрова. Полученные в ходе таких исследований сведения могут использоваться при проведении оценок воздействия оленеводческих хозяйств и промышленных предприятий на природную среду тундры, а также для планирования рационального использования ресурсов лишайниковых тундр при выпасе северных оленей. Целью нашей работы было выявление видового разнообразия и выделение основных этапов и направлений восстановления лишайниковых группировок в пятнистых кустарничковых тундрах Печорской низменности, Северного и Полярного Урала.

Материал, положенный в основу статьи, был собран в 2001-2005 гг. на востоке Малоземельской тундры (бассейн р. Арка-Харицейяха), в восточной и центральной частях Большеземельской тундры (мыс Болванский нос, бассейны рек Куя, Серчейю, Лая, Харьяга и Сандивей), в горных тундрах Северного (хребет Яны-Пупу-Нер) и Полярного (хребет Оченыр) Урала. Ана-

лиз демулационных процессов в лишайниковом покрове проводили на основе геоботанических описаний, сделанных в сообществах пятнистых кустарничковых тундр на пробных площадках 5×5 м.

Лишайносинузии пятнистых кустарничковых тундр Печорской низменности

Видовой состав макролишайников пятнистых кустарничковых тундр Печорской низменности довольно богат. Общий список лишайников данного типа фитоценозов в обследованных районах насчитывает 73 вида. Количество видов в описаниях варьирует от 13 до 35. Наибольшим разнообразием представлены семейства Cladoniaceae (33 вида), Peltigeraceae (18), Parmeliaceae (10), Stereocaulaceae (4), Alectoriaceae (3). Ведущие роды – Cladonia (33), Peltigera (15), Cetraria и Stereocaulon (по 4), Solorina (3). Из географических элементов преобладают аркто-альпийский (28) и бореальный (21). Также отмечены виды, относящиеся к гипоаркто-монтанной (15) и мультizonальной (9) фракциям. Все виды, отмеченные в напочвенных лишайносинузиях пятнистых тундр Малоземельской и Большеземельской тундр, являются эпигеидами.

Проективное покрытие лишайников на пятнах-медальонах варьирует

в широких пределах – от 5-10 % до почти сплошного покрова. При зарастании пятен пучения лишайники успешно конкурируют с мохообразными, что особенно отчетливо видно в подзоне типичных тундр, где соотношение значений проективного покрытия лишайников и мхов составляет 1.7-2.0 (табл. 1). На Болванском Носе этот показатель составляет 1.3-1.5, в южных тундрах – 0.6-0.8. Стадии зарастания пятен пучения характеризуются следующими параметрами:

1) Стадия инициации – при общем проективном покрытии растений на пятнах обнаженного суглинистого грунта менее 20 %, покрытие лишайников варьирует от 8 до 15 %. Из мохообразных наибольшего обилия достигают печеночники *Gymnomitrium concinnatum* и *Ptilidium ciliare*. Из лишайников наибольшим обилием характеризуются *Cladonia arbuscula*, *Cl. amaurocraea* и *Flavocetraria nivalis*, им несколько уступают *Stereocaulon alpinum*, *St. paschale*, *Cl. uncialis*, *Cetraria islandica*, *Fl. cucullata*, *Solorina crocea*.

2) Стадия закрепления – при общем проективном покрытии напочвенного покрова 30-50 %, покрытие лишайников составляет 15-25 %. На этой стадии на пятнах пучения из мхов появляются представители родов *Polytrichum* и *Bryum*, а также *Pleurozium schreberi*. Среди лишайников свое положение упрочняют все характерные для стадии инициации виды, но кроме них существенную роль играют также *Cladonia coccifera*, *Cl. pyxidata*, *Cl. rangiferina*, *Cl. stellaris*, *Solorina saccata*, *Sphaerophorus globosus*.

3) Стадия устойчивого развития – напочвенный покров достигает в своем покрытии величин 80-90 %. Лишайники начинают уступать свое место зеленому мхам, при этом их покрытие составляет 40-50 % в северных и 30-

35 % в южных районах. Из мхов на доминирующие позиции выходят *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*, *Dicranum* spp. Лихеносинузии все больше приобретают черты, характерные для лишайникового покрова ненарушенных кустарничковых тундр, где преобладают кустистые кладонии (*Cladonia arbuscula*, *Cl. rangiferina*, *Cl. stellaris*, *Cl. stygia*, *Cl. amaurocraea*) и цетрарии (*Cetraria islandica*, *C. nigricans*, *Flavocetraria nivalis*). Иногда значительного обилия достигают *Alectoria ochroleuca*, *Al. nigricans*, *Bryoria nitidula* и *Bryocaulon divergens*, в лишайниковом покрове появляются листоватые лишайники – пельтигеры и нефромы.

Зарастание пятен обнаженного грунта редко завершается формированием стереокаулонового покрова – обычно это происходит только на супесчаных субстратах. Обычно формируется кладониевый или цетрариевый покров, иногда – алекториевый. Изредка встречаются участки, где наибольшим обилием характеризуются солорины.

Для всех районов, за исключением Болванского Носа, характерна тенденция возрастания видовой насыщенности лихеносинузий пятен обнаженного суглинистого грунта по мере их зарастания. На мысе Болванский Нос пик видового разнообразия приходится на стадию закрепления лишайникового покрова. Пятна пучения в разных районах не показывают существенных различий в наборе основных доминантов. Различия касаются субдоминантов: например, такие виды, как *Cetraria islandica*, *Cladonia gracilis*, *Cl. stellaris*, *Cl. subfurcata*, *Sphaerophorus globosus* более значимы в подзоне южных тундр, а *Bryocaulon divergens*, *Solorina crocea* и *Stereocaulon alpinum* активнее участвуют в зарастании пятен-медальонов севернее.

Лихеносинузии пятнистых кустарничковых тундр Северного и Полярного Урала

На Северном Урале различные вариации пятнистых кустарничковых тундр были подробно изучены в районе хребта Яны-Пупу-Нер [1]. Пятнистые тундры здесь предстают в форме следующих типов ассоциаций: 1) горная пятнистая травяно-кустарничково-моховая тундра, приуроченная к хорошо увлажненным экотопам, главным образом, в нижней части подпояса кустарничковых тундр (650-750 м н.у.м.); 2) горная пятнистая кустарничково-лишайниковая тундра, приуроченная к сухим экотопам, преимущественно в средней части подпояса кустарничковых тундр (700-850 м); 3) горная пятнистая лишайниковая тундра с преобладанием каменистых россыпей, приуроченная, главным образом, к верхней части подпояса кустарничковых тундр горно-тундрового пояса (более 850 м).

Комплексы пятнистых травяно-кустарничково-моховых горных тундр и каменистых россыпей. Этот вариант растительного покрова представляет собой сочетание ассоциаций горных травяно-кустарничково-моховых тундр с пятнами крупнообломочного каменистого материала. Наиболее характерные участки распространения этих сообществ – днища и склоны ложбин стока в их верхней части, а также хорошо и стабильно увлажненные экотопы. Для участков травяно-кустарничково-моховых тундр характерно высокое проективное покрытие растительности (90 % и выше), высокое покрытие злаков и разнотравья, мхов (до 50 %), зачастую кустарничков (до 25 %), представленных преимущественно брусникой и черникой. В этих сообществах также встречаются куртины можжевельника и единичные деревца ели. Здесь отмечено 40

Таблица 1

Характеристика лихеносинузий пятен пучения в тундровой зоне Печорской низменности

Характеристика лихеносинузий	Район						
	Арка-Харийяха	Болванский Нос	Куя	Серчейю	Лая	Харьяга	Сандивей
Среднее проективное покрытие (ПП) лишайников, %	20	30	25	30	25	25	20
Соотношение ПП лишайников и мхов	1.8-2.3	1.3-1.5	0.6-0.9	0.5-0.8	0.6-0.8	0.6-0.8	0.4-0.7
Видовое богатство лихеносинузий							
общее	47	49	33	32	36	48	31
на стадии инициации	18	34	20	23	25	30	18
на стадии закрепления	36	49	24	28	31	41	25
на стадии устойчивого развития	41	40	29	30	33	41	30
Доля лихеносинузий с различным набором доминантов, %							
<i>Alectoria</i> spp. / <i>Bryocaulon divergens</i>	10	20	0	0	20	10	0
<i>Cetraria</i> spp. / <i>Flavocetraria</i> spp.	30	25	40	20	30	30	30
<i>Cladonia</i> spp.	60	55	60	80	50	60	70

видов лишайников. Из них 18 видов кладоний, шесть – стереокаулонов. Количество видов в описании – 14-34. Наибольшее обилие в напочвенном покрове имеют *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *Fl. nivalis*, *Cladonia amaurocraea*, *C. arbuscula*, *C. gracilis*, *C. rangiferina*, *C. stellaris*, *Stereocaulon paschale*. Среди мхов наиболее обильны *Pleurozium schreberi*, виды родов *Dicranum* и *Polytrichum*.

Горная пятнистая, иногда мелко-ерниковая, кустарничково-лишайниковая тундра. К этому типу относятся тундры, характеризующиеся наличием как каменистых обнажений (до 20 %), так и пятен-медальонов, формирующихся на суглинистых грунтах. Такой тип сообществ широко распространен в пределах изученного района и характерен для плоских или слабо наклоненных участков горных плато. Общее проективное покрытие растительности достигает 90 %, камни на 30-40 % покрыты эпилитными лишайниками и мхами. Сообщество слагается мозаикой трех типов сообществ – практически чистым лишайниковым покровом с отдельными кустиками голубики, пятнами вороничника и ерника лишайниково-мохового. Список лишайников насчитывает 37 видов. Видовой состав лишайников однообразный, в описании – 11-30 видов. В напочвенном покрове кустарничково-лишайниковых тундр ведущую роль играют *Alectoria ochroleuca*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria islandica*, *Cladonia amaurocraea*, *C. arbuscula*, *C. gracilis*, *C. rangiferina*, *C. uncialis*, *Flavocetraria cucullata*, *Fl. nivalis*, *Stereocaulon paschale*. Наибольшим видовым разнообразием характеризуются роды *Cladonia* (16 видов), *Stereocaulon* (6) и *Cetraria* (4). Из мхов высоким постоянством отличаются *Polytrichum strictum*, *Pleurozium schreberi* и *Ptilidium ciliare*.

Горная пятнистая лишайниковая, иногда травяно-лишайниковая тундра с преобладанием каменистых россыпей. Эти сообщества широко распространены на плоских или слабо наклоненных горных плато. Отличаются присутствием пятен травяно-лишайниковой тундры, вкрапленных в поля каменистых россыпей, сложенных крупно- и среднеобломочным материалом. Соотношение участия элементов этих комплексов варьирует. В отдельных случаях при продвижении к краю террас относительная площадь россыпей достигает 80 %, тогда как в обратном направлении, у подножия следующей горной террасы, площадь их становится незначительной. Тундра в целом характеризуется как злаково-лишайниковая, однако обычны

вкрапления кустарников ивы и можжевельника сибирского, местами обильны кустарнички и разнотравье. Доля трав достигает 15-20 %, лишайников до 70 %. Рельеф пологобугорковатый, характерны небольшие пятна каменистых обнажений и суглинистые пятна-медальоны, частично заросшие печеночниками и редкими цветковыми растениями и зачастую покрытые камнями.

В списке лишайников – 87 видов, в описании их число варьирует в зависимости от субстратной приуроченности лишайников. На каменистых россыпях видовое разнообразие больше (18-46 видов), чем на тундровых участках (9-26). На суглинистых пятнах-медальонах в пределах одного описания отмечается от 3 до 21 вида лишайников. На курумах наибольшее обилие имеют стереокаулоны, меланелии и умбиликарии. В напочвенном покрове тундровых участков ведущая роль принадлежит кладониям (*Cladonia amaurocraea*, *C. arbuscula*, *C. gracilis*, *C. rangiferina*, *C. stygia*) и цетрариям (*Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *Fl. nivalis*). Доминантами на пятнах обнаженного грунта являются *Solorina crocea*, *Cetraria nigricans*, *Cladonia chlorophaea* и *C. coccifera*.

На Полярном Урале проективное покрытие растительности в кустарничковых тундрах хребта Оченырд варьирует от 60 до 80 %. В сложении травяно-кустарничкового яруса принимают участие карликовая березка, водяника, толокнянка альпийская, голубика, брусника, дриада, карликовые ивы – сетчатая, полярная и монетолистная, овсяница овечья, вейник лапландский, смолевка бесстебельная. В напочвенном покрове преобладают лишайники. Из мхов же наиболее часто встречаются *Aulacomnium turgidum*, *Racomyrium lanuginosum*, *Pleurozium schreberi*, виды рода *Polytrichum*. Почвы примитивные горно-тундровые. Очес и органогенный горизонт слабо развиты – их толщина не превышает 3-5 см. Подстилающий грунт представляет собой суглинок с примесью гальки и щебня.

При продвижении вдоль высотного градиента структура фитоценозов кустарничковых тундр претерпевает ясно выраженные изменения, сопровождаемые преобразованиями в структуре напочвенных лишайников. На высоте 270-300 м н.у.м. развиваются травяно-кустарничково-моховые тундры. Здесь в напочвенном покрове доминирующая роль принадлежит гилюкомиевым (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*) и политриховым (*Polytrichum commune*, *P. ju-*

niperinum) мхам. Проективное покрытие лишайников не превышает 15 %. В травяно-кустарничковом ярусе, общее проективное покрытие которого составляет 60-80 %, кустарнички преобладают, но травянистые растения в проективном покрытии могут достигать 10-15 %. Из них наиболее обычны морозка (*Rubus chamaemorus*), осоки (*Carex arctisibirica*, *C. brunnescens*, *C. vaginata*) и злаки (*Avenella flexuosa*, *Festuca ovina*, *F. rubra*). Из кустарничков доминируют *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Empetrum hermaphroditum*. В состав второго яруса также входят низкорослые *Betula nana* и *Salix glauca*. При продвижении на высоту 300-350 м кустарничково-моховые тундры сменяются кустарничково-мохово-лишайниковыми, где проективное покрытие лишайников увеличивается до 25-40 %. В составе мохового покрова возрастает обилие *Aulacomnium turgidum*, а покрытие политриховых и дикрановых мхов снижается. Сильно разреживается травянистый ярус, а из кустарничков на ведущие роли выходят *Actis alpina*, *Dryas octopetala*, *Salix nummularia*. По-прежнему велико обилие водяники. Карликовая березка пропадает. На высоте 350-400 м формируются кустарничково-лишайниковые тундры. Здесь лишайники выходят на лидирующие позиции в напочвенном ярусе, достигая в проективном покрытии 35-50 %. Травянистые растения пропадают, за исключением овсяницы овечьей. Кустарничковый ярус разреживается.

Список лишайников пятнистых кустарничковых тундр хребта Оченырд насчитывает 76 видов. Число видов лишайников в описаниях варьирует от 26 до 42. Наибольшим разнообразием в парциальной флоре кустарничковых тундр представлены семейства Parmeliaceae (24 вида), Cladoniaceae (20), Peltigeraceae (9), Stereocaulaceae (8), Umbilicariaceae (4). Наибольшее число видов отмечено для родов *Cladonia* (20), *Stereocaulon* (8), *Peltigera* (7), *Cetraria* (6), *Umbilicaria* и *Melanelia* (по 4). Доли кустистых (37) и листоватых (36) лишайников почти одинаковы. Отмечено три чешуйчатых лишайника – *Pannaria pezizoides*, *Psoroma hypnorum*, *Stereocaulon condensatum*. Преобладание арктоальпийской фракции над другими географическими элементами выражено сильнее, чем во флоре в целом. Обнаружено 33 аркто-альпийских, 14 монтанных, 12 бореальных, 10 мультizonальных и семь гипоаркто-монтанных видов. Среди субстратных групп подавляющее большинство составляют эпигейные лишайники (56 видов). Также от-

мечено девятнадцать эпилитов и всего один эпифит – *Hypogymnia physodes*.

В лишайниковом покрове, наряду с увеличением общего проективного покрытия по мере продвижения вдоль высотного градиента, происходит рост видового разнообразия и изменчивости структуры лишайносинузий. Если на высоте 270-300 м н.у.м. в кустарничковых тундрах встречается 43 вида лишайников, то на высоте 300-350 м их число возрастает до 53, а на уровне 350-400 м – до 62. На протяжении всего подпояса кустарничковых тундр насыщенность лишайносинузий видами остается на уровне 32-34. Однако диапазон варьирования видовой насыщенности расширяется: в нижней части подпояса стандартное отклонение этого показателя составляет 2.1, в средней – 5.6, в верхней – 7.8.

Обилие отдельных видов в горно-тундровых фитоценозах, как правило, изменяется вдоль высотного градиента. Для 29 видов характерно уменьшение проективного покрытия, а для 32 – увеличение этого показателя. Постоянство присутствия уменьшается у 28 видов, увеличивается – у 26. Рост обилия по мере продвижения вверх характерен для большинства стереокаулонов (пять из восьми видов) и умбиликарый (три из четырех видов); уменьшение – для пельтигер (пять из девяти видов). Среди бореальных видов преобладают лишайники, уменьшающие свое обилие, а среди аркто-монтанных, гипоаркто-монтанных и монтанных – увеличивающие. Возрастное проективное покрытие и постоянства присутствия вдоль высотного градиента характерно для большинства эпилитов.

Виды-доминанты в лишайносинузиях горных тундр по-разному меняют свое обилие вдоль высотного градиента. У *Cladonia amaurocraea* и *Flavocetraria nivalis* среднее проективное покрытие увеличивается равномерно на каждые 50 м в 1.2 и 2.0 раза соответственно. У *Cladonia arbuscula* и *Cl. uncialis* большая часть прироста обилия (в 4.5 и 6.0 раз соответственно) приходится на границу между травяно-кустарничково-моховыми и кустарничково-мохово-лишайниковыми тундрами; при продвижении в верхнюю часть подпояса среднее проективное покрытие этих видов возрастает в 1.3-2.0 раза. У *Arctoparmelia centrifuga* и *Cetraria nigricans* обилие остается неизменно низким в нижней и средней частях подпояса, но возрастает в 25-30 раз в его верхней части, в результате чего эти виды завоевы-

вают статус субдоминантов. У *Asachinea chrysantha* и *Sphaerophorus globosus* пик обилия приходится на кустарничково-мохово-лишайниковые тундры. В средней части подпояса проективное покрытие в несколько раз превышает таковое в смежных частях.

Анализ сопряженности изменений проективного покрытия лишайников-доминантов в напочвенных лишайносинузиях горных тундр показал высокую степень корреляции между *Cladonia arbuscula* и *Cl. uncialis* (0.93), *Cetraria nigricans* и *Flavocetraria nivalis* (0.90), *Cladonia amaurocraea* и *C. nigricans* (0.73), *Flavocetraria nivalis* и *Cladonia amaurocraea* (0.58). Таким образом, доминирующие лишайники разбиваются на две плеяды, взаимодействие которых и определяет главным образом структуру лишайносинузий. Одну из них образуют *Cladonia arbuscula* и *Cl. uncialis*, другую – *Cladonia amaurocraea*, *C. nigricans* и *Flavocetraria nivalis*.

В целом, конкурентные взаимоотношения между лишайниками начинают проявляться при достижении ими общего проективного покрытия 20 %. До этого, по мере увеличения общего обилия лишайников, видовая насыщенность лишайносинузий растет, достигая 35-45 видов. Начиная с отметки общего проективного покрытия 30 %, видовая насыщенность резко снижается, подходя к 23-32 видам при покрытии лишайников 50 %. Уменьшение видовой насыщенности лишайносинузий при высоком общем проективном покрытии свидетельствует о вытеснении некоторых видов из сообществ со стороны нарастающих свое обилие доминантов.

Общие закономерности зарастания пятен пучения на Северном и Полярном Урале

Процесс зарастания пятен пучения в каменистых горных тундрах несколько отличен от такового на равнинах и варьирует в зависимости от широты местности и высотной приуроченности. В среднем проективное покрытие лишайников на пятнах-медальонах в горных тундрах хребта Яны-Пупу-Нер составляет 15-20 %, в районе хребта Оченырды – 10-20 %. Соотношение участия лишайников и мхов в зарастании обнаженного грунта существенно меняется по мере продвижения вверх по высотному градиенту. Если в подпоясе травяно-кустарничково-моховых тундр (ТКМТ) отношение проективного покрытия лишайников ко мхам составляет 0.4-0.6, то в кустарничково-

мохово-лишайниковых тундрах (КМЛТ) – 1.5-2.5, а в кустарничково-лишайниковых (КЛТ) – 3-5. Стадии зарастания пятен пучения в горных тундрах характеризуются следующими особенностями:

1) стадия инициации – при общем проективном покрытии менее 20 % покрытие лишайников составляет 5-15 %; из мхов доминируют *Gymnomitrium concinatum*, *Ptilidium ciliare* и *Polytrichum piliferum*; среди лишайников ведущие роли принадлежат кладониям (*Cladonia chlorophaea*, *Cl. coccifera*, *Cl. macrophylla*), мелкоталломным цетрариям (*Cetraria aculeata*, *C. nigricans*, *C. odontella*), стереокаулонам (*Stereocaulon condensatum*, *St. glareosum*), солоринам (*Solorina crocea*, *S. saccata*, *S. spongiosa*);

2) стадия закрепления – при общем проективном покрытии напочвенного яруса 30-50 % доля лишайников достигает значений 20-40 %; из мохообразных на ведущие позиции выходят виды родов *Polytrichum* и *Racomitrium*; структура лишайниковых группировок существенно обогащается и перестаривается с выходом на доминирующие роли таких видов, как *Bryocaulon divergens*, *Cladonia arbuscula*, *Cl. pyxidata*, *Cl. uncialis*, *Flavocetraria nivalis*, *Sphaerophorus globosus*, *Stereocaulon alpinum*, *St. paschale*, но *Cetraria nigricans* и *Solorina crocea* также сохраняют свои позиции; в случае если в составе субстрата много щебня и гальки, значительное участие в сложении лишайносинузий играют эпилиты, такие как *Arctoparmelia centrifuga*, *Asachinea chrysantha*, *Melanelia hepatizon*, *M. stygia*, *Parmelia omphalodes*, *Pseudephebe pubescens*, *Sphaerophorus fragilis*, *Stereocaulon symphycheilum*, *St. vesuvianum*, *Umbilicaria proboscidea*;

3) стадия устойчивого развития – при проективном покрытии мхов и лишайников 60-80 % на последние приходится 30-60 %; среди мохообразных преобладают *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium turgidum*, а во влажных экотопах – *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*, представители рода *Dicranum*; в лишайниковом покрове доминируют кустистые кладонии (*Cladonia arbuscula*, *Cl. uncialis*, *Cl. amaurocraea*, *Cl. rangiferina*), цетрарии (*Cetraria islandica*, *C. nigricans*, *Flavocetraria cucullata*, *Fl. nivalis*) и другие пармелиевые (*Arctoparmelia centrifuga*, *Asachinea chrysantha*, *Parmelia omphalodes*), стереокаулоны (*Stereocaulon alpinum*, *St. paschale*, *St. vesuvianum*), алекториевые (*Alectoria nigricans*, *Al. ochroleuca*, *Bryoria nitidula*), появляются

Таблица 2

Характеристика лихеносинузий пятен пучения в горных тундрах Северного и Полярного Урала

Характеристика лихеносинузий	Хребет Яны-Пупу-Нер			Хребет Оченырды		
	ТКМТ	КМЛТ	КЛТ	ТКМТ	КМЛТ	КЛТ
Среднее проективное покрытие (ПП) лишайников, %	20	20	15	10	20	20
Соотношение ПП лишайников и мхов	0.4-0.6	1.5-2.5	3.0-5.0	0.4-0.6	2.0-2.5	3.5-4.0
Видовое богатство лихеносинузий						
общее	40	37	87	43	53	62
на стадии инициации	24	23	52	26	30	37
на стадии закрепления	34	33	70	37	45	50
на стадии устойчивого развития	33	37	75	40	49	55
Доля лихеносинузий с различным набором доминантов, %						
<i>Stereocaulon</i> spp.	10	38	50	0	17	25
<i>Cetraria</i> spp. / <i>Parmelia</i> spp.	10	12	25	17	25	25
<i>Cladonia</i> spp.	80	50	25	83	58	50

Примечание: ТКМТ – травяно-кустарничково-моховые, КМЛТ – кустарничково-мохово-лишайниковые, КЛТ – кустарничково-лишайниковые тундры.

ся пельтигеры (*Peltigera aphthosa*, *P. malacea*, *P. polydactylon*, *P. rufescens*, *P. scabrosa*).

Восстановительная сукцессия в лишайниковых группировках на пятнах-медальонах в горных тундрах завершается формированием кладониевого, пармелиево-цетрариевого или стереокаулонового покрова, причем кладониевые напочвенные синузии чаще встречаются в нижнем и среднем подпоясах, на пятнах с низким содержанием обломочного материала, а пармелиево-цетрариевые и стереокаулоновые – в верхнем подпоясе, на грунте с высоким содержанием щебня и гальки. Для всех подпоясов характерна общая тенденция возрастания видового богатства лихеносинузий.

Выводы

Проведенные исследования показали, что процессы зарастания обнаженных минеральных субстратов лишайниками в горных и равнинных тундрах аналогичны. В процессе восстановления лишайникового покрова на пятнах-медальонах и каменных россыпях выделяются три стадии: инициации, закрепления и устойчивого развития. На стадии инициации проективное покрытие лишайников не превы-

шает 15 %. На данном этапе обнаженный субстрат заселяется пионерными видами лишайников, представляющих рудеральную и пациентную эколого-ценотические стратегии. Это чешуйчато-кустистые кладонии (например, *Cladonia coccifera*, *Cl. chlorophaea*, *Cl. pyxidata*, *Cl. bellidiflora*, *Cl. macrophylla*) и стереокаулоны (*Stereocaulon condensatum*, *St. glareosum*), а также мелкоталломные цетрарии (*Cetraria aculeata*, *C. nigricans*, *C. odontella*) и солорины (*Solorina crocea*, *S. saccata*). На стадии закрепления лишайники достигают проективного покрытия 30-50 %. На этой стадии лидирующая роль переходит к высококонкурентоспособным тундровым лишайникам – кустистым кладониям (*Cladonia arbuscula*, *Cl. amaurocraea*, *Cl. rangiferina*, *Cl. stellaris*, *Cl. uncialis*), стереокаулонам (*Stereocaulon alpinum*, *St. paschale*), цетрариям (*Cetraria islandica*, *Flavocetraria nivalis*, *F. cucullata*), алекториевым (*Alectoria nigricans*, *Al. ochroleuca*, *Bryoria nitidula*). Иногда обильны *Bryocaulon divergens* и *Sphaerophorus globosus*. На этой стадии шиловидные, бокальчатые и чешуйчато-кустистые кладонии и мелкоталломные цетрарии все еще присутствуют, но рост их обилия останавливается. На стадии устойчи-

вого развития происходит вытеснение рудералов и пациентов, заканчивающееся формированием олигодоминантного лишайникового покрова с доминированием кустистых кладоний, цетрарий или стереокаулонов. Характерной особенностью этой стадии является появление в составе лихеносинузий мезофильных видов пельтигер.

Спектр путей формирования лишайникового покрова зависит от типа субстрата. На песчаном и мелкоземном субстратах наиболее активными поселенцами являются стереокаулоны, кладонии и цетрарии. На каменистом субстрате группировки с доминированием кладоний формируются редко. В таких экотопах обычно формируются пармелиево-цетрариевые и стереокаулоновые лихеносинузии. На плотном мелкоземе иногда развиваются алекториево-бриориевые группировки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Видовое и типологическое разнообразие сообществ горно-тундрового пояса хребта Яны-Пупу-Нер / С.Н. Плюшин, И.А. Лавриненко, О.В. Лавриненко и др. // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 12-18. ❖

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

Аурике Николаевне Зиновьевой с успешной защитой кандидатской диссертации «Фауна и экология полужесткокрылых (Heteroptera) европейского северо-востока России» по специальности 03.00.09 – энтомология (Воронежский государственный университет, диссертационный совет К 212.038.03).

Желаем творческого продолжения исследований!





ПЕЧЕНОЧНИКИ ПОДЗОНЫ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

к.б.н. **М. Дулин**
 н.с. отдела флоры и растительности Севера
 E-mail: dulin@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 50 12

Научные интересы: *бриология, флора печеночников*

Печеночники (Hepaticae) – широко распространенная по всему миру своеобразная и интересная в научном отношении группа высших растений. Преимущественно мелкие размеры ее представителей, их незначительная роль в сложении фитоценозов таежной зоны России, сложность идентификации значительного числа видов этой группы являются причиной того, что печеночники в настоящее время наиболее слабо изучены по сравнению с группами других высших растений. Несмотря на то, что в растительных сообществах лесной зоны печеночники не играют заметной роли, хотя встречаются здесь почти повсеместно, они являются одним из множества компонентов таежных экосистем и заслуживают тщательного изучения. В настоящее время работы по инвентаризации флор печеночников особо актуальны, поскольку проблема сохранения биологического разнообразия входит в число приоритетных задач современной биологии. Флора печеночников подзоны средней тайги Республики Коми до настоящего времени была изучена сравнительно слабо. Сведения о видовом составе, экологии и распространении печеночников были немногочисленны и фрагментарны. Между тем, район исследования интересен с ботанико-географической точки зрения, поскольку через него проходят пути миграции видов между возвышенными и равнинными областями. В этой связи изучение флоры данной территории актуально и позволяет существенно дополнить ботаническую характеристику Республики Коми и в целом европейского севера России.

Площадь подзоны средней тайги Республики Коми (60°20'–64°00' с.ш.; 45°20'–58°30' в.д.) составляет 165 тыс. км². Рельеф территории преимущественно равнинный. Основными орографическими элементами являются Мезенско-Вычегодская равнина, Печорская низменность и небольшие возвышенные об-

ласти – Южный Тиман и Северные Увалы [1, 6]. Климат умеренно континентальный. Регион относится к области избыточного увлажнения, что определяет повышенную заболоченность и развитую гидрографическую сеть [2, 7]. Почвы представлены разными типами подзолов [9]. Согласно геоботаническому районированию европейской части СССР [20], территория располагается в зоне Голарктического доминиона, Евразийской таежной области и Кольско-Печорской подпровинции. Растительность сформирована преимущественно лесными сообществами. Наиболее широко распространены хвойные леса из ели (*Picea obovata* Ledeb.) и сосны (*Pinus sylvestris* L.). Лиственные леса занимают меньшие площади и образованы в основном березой (*Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth.) и осиной (*Populus tremula* L.). Широко распространены смешанные лесные сообщества. Важную роль в сложении растительного покрова играют болота, представленные верховыми, низинными и переходными типами [18, 26].

Основой для написания настоящей статьи послужили сборы автора, выполненные в полевые сезоны 1999–2004 гг. (более 4000 образцов) и коллекции, хранящиеся в гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO) (около 550 образцов).

В результате проведенного нами исследования установлено, что флора печеночников подзоны средней тайги Республики Коми включает 116 видов и три разновидности, относящихся к 51 роду из 23 семейств, трех порядков и двух подклассов – Marchantiidae (12 видов) и Jungermanniidae (104 вида). Изученная флора по числу видов составляет 70,3 % всей флоры печеночников Республики Коми, что свидетельствует о ее богатстве. Из всех выявленных видов 54 ранее не указывались для территории исследования, а 10 являются новыми для Республики Коми. В списке печеночников (см. таблицу) подзоны средней тайги Республики Коми номенк-



Долина р. Сысола (окрестности с. 516).



Печеночник *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb.

латура видов соответствует принятой в списке печеночников и антоцеротовых бывшего СССР [16] с небольшими поправками [3, 5, 14, 15].

В ходе таксономического анализа было установлено, что основу исследованной флоры печеночников (58.6% всего видового состава) составляют семейства Lophoziaceae, Scapaniaceae, Jungermanniaceae и Cephaloziaceae (32, 13, 12, 11 видов соответственно). Доминирование сем. Lophoziaceae характерно для большинства северных флор и объясняется широким распространением его видов на севере Голарктики [12, 13]. Одно- и двувидовые семейства насчитывают больше половины (52.2 %) всех семейств рассматриваемой флоры. Десять ведущих родов включают 56 видов (48.3 % всей флоры). Самым крупным является род *Scapania* (13 видов), что является общей чертой флор печеночников севера Голарктики [12, 13]. Второе и третье места по числу видов занимают роды *Lophozia* и *Cephalozia* (восемь и семь видов соответственно), что в целом характерно для бореальных флор. Одно- и двувидовые роды составляют 70.6 % всех родов флоры.

Проведенное нами сравнение флоры печеночников подзоны средней тайги Республики Коми с другими флорами таежной зоны европейской части России: Среднего Тимана [8], подзоны средней тайги Карелии [4], Ленинградской области [19] показало, что по уровню видового разнообразия исследованная флора печеночников занимает промежуточное положение между сравнительно бедной флорой Среднего Тимана (105 видов) и более богатыми – Ленинградской области (127 видов) и подзоны средней тайги Карелии (135 видов). Рассматриваемые флоры характеризуются несколькими общими чертами. Десять ведущих семейств включают более половины видового состава, что в целом характерно для флор печеночников севера Голарктики. Первые четыре семейства – Lophoziaceae, Scapaniaceae, Jungermanniaceae и Cephaloziaceae. Лидирующим семейством является Lophoziaceae, родом – *Scapania*. Высокое положение Cephaloziaceae (четвертое место) в спектрах ведущих семейств является характерной чертой равнинных флор [12]. В целом, таксономическая структура флоры печеночников подзоны средней тайги Республики Коми близка к таковым соседних бореальных равнинных флор печеночников европейского Севера России. Особенность таксономической структуры исследованной флоры печеночников проявляется в отсутствии некоторых семейств (*Lejeuneaceae*, *Codoniaceae* и *Jubulaceae*) и родов (*Bazzania*, *Fossombronia*, *Frullania*, *Lejeunea*, *Metzgeria*, *Trichocolea*, *Cryptothallus*, *Hugrobiella*), отмеченных во флорах Ленинградской области и Карелии. Подавляющее большинство представителей этих семейств и родов приурочено к районам с океаническим и субокеаническим климатом. Нет характерного для горных и северных областей семейства *Gymnomitriaceae* с родами *Gymnomitrium* и *Marsupella*, что хорошо согласуется с равнинным

характером территории исследованного региона. Присутствие представителей семейства *Cleveaceae* (*Athalamia hyalina*, *Sauteria alpina*), являющихся облигатными кальцефилами – специфическая черта исследованной флоры.

Географический анализ выявил преобладание видов арктобореально-монтажной¹ и бореальной группы (43 и 35 видов соответственно), которые в совокупности составляют основу флоры печеночников подзоны средней тайги Республики Коми (67.2 % всех видов). Специфику географической структуре исследованной флоры придает значительное число видов арктомонтажного элемента (19 видов), которое обусловлено наличием выходов кальцийсодержащих пород в долинах рек Тимана. Небольшое количество неморальных (шесть видов) и монтанных (пять видов) печеночников обусловлено северным и равнинным характером района исследования. Присутствие двух нехарактерных для таежной зоны арктических видов (*Lophozia pellucida*, *Schistochloopsis hyperarctica*), на фоне высокого разнообразия арктомонтажных, свидетельствует о генетических связях флоры печеночников подзоны средней тайги Республики Коми с флорами Тиманского кряжа и Урала. Большинство печеночников (103 вида, или 88.8 % всей флоры) характеризуется широким распространением в пределах Голарктики, что свойственно и другим флорам севера России [12]. Удаленность региона от морских побережий проявляется в ограниченном распространении здесь амфиокеанических (шесть видов) и атлантических (два вида) печеночников. В целом, фитогеографические особенности рассматриваемой флоры определяются положением территории исследования в бореальной зоне, значительной ее удаленностью от морских побережий, а также равнинным характером рельефа и близостью горных областей Урала и Тимана.

Экологический анализ² показал, что в исследованной флоре по отношению к условиям увлажнения представлено семь групп печеночников. Большинство видов являются мезофитами (56 видов), что соответствует умеренным условиям увлажнения, складывающимся в таежной зоне. Значительно количество (по 21 виду) гигрофитов и гигромезофитов. Присутствие во флоре большого количества видов печеночников, предпочитающих поселяться в переувлажненных местообитаниях, обусловлено значительной заболоченностью исследуемой территории и наличием развитой гидрографической сети.

Эколого-ценотический анализ позволил распределить основные типы местообитаний по числу отмеченных в них видов печеночников в следующий ряд: лесные (82 вида из 38 родов и 17 семейств), прибрежно-водные (75, 40, 18), антропогенные (50, 28, 15), болотные (48, 28, 15), луговые (33, 20, 15), скально-каменистые (31, 22, 14). Большинство печеночников на исследованной территории встречается в нескольких типах местообитаний, т.е. среди них преобладают стенобионты³ (47 видов) и гемип-

¹ При отнесении вида к географическому элементу флоры была использована система, предложенная Н.А. Константиновой [11].

² Экологическая характеристика видов печеночников дается по Р.Н. Шлякову [21-25].

³ Отнесение видов печеночников к группам встречаемости дается по Ю.П. Кожевникову [10].

стенобионты (31) виды. Гемизврибионтных печеночников очень мало (пять видов) и они представлены видами с очень широкой экологической амплитудой, например: *Marchantia polymorpha*, *Aneura pinguis*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Lepidozia reptans*, *Ptilidium pulcherrimum*. Количество монобионтных печеночников велико (33 вида). К ним относятся редкие или приуроченные к специфическим местообитаниям (выходы кальцийсодержащих пород, кора деревьев и др.) на территории исследования виды, например, такие как *Cephalozia macounii*, *Radula complanata*, *Leiocolea badensis*, *Ricciocarpos natans* и др.

Оценка частоты встречаемости печеночников на территории подзоны средней тайги Республики Коми позволила нам выделить редкие виды (печеночники, отмеченные не более чем в одном-трех местонахождениях). Их список насчитывает 33 вида, что составляет 28.4 % всей флоры. Причины редкой встречаемости печеночников можно условно разделить на две группы:

I. Объективные: редкость в мире – *Schistochilopsis hyperarctica*, *Lophozia pellucida*, *Cephalozia macounii*; приуроченность к специфическим и редким местообитаниям – *Athalamia hyalina*, *Jungermannia eucordifolia*, *Lophozia perssonii*, *Scapania gymnostomophila* и др.; приуроченность к приокеаническим районам – *Harpanthus scutatus*, *Kurzia pauciflora*, *Odontoschisma denudatum*, *Plagiochila major*, *Scapania nemorea*, *Schistochilopsis laxa*;

II. Случайного характера: пропуск при сборах из-за небольших размеров – *Cephaloziella hampeana*, *Cephaloziella subdentata*; трудность идентификации –

Chiloscyphus fragilis, *Lophozia propagulifera*, *Nardia insecta*, *Scapania praetervisiva*; эфемерность – *Riccia cavernosa*; другие – *Solenostoma sphaerocarpum*.

В исследованной флоре выявлено пять видов, внесенных в списки охраняемых на территории Республики Коми [17]. Это находящийся под угрозой исчезновения (категория охраны – 2 или V) – *Cephalozia macounii* и редкие (категория охраны – 3 или R) – *Arnellia fennica*, *Lophozia ascendens*, *Scapania scandica*, *Schistochilopsis laxa*. Семь редких в регионе видов – *Harpanthus scutatus*, *Kurzia pauciflora*, *Lophozia pellucida*, *L. perssonii*, *Odontoschisma denudatum*, *Scapania nemorea*, *Schistochilopsis hyperarctica* – на основании анализа их встречаемости и характера распространения рекомендуются нами для включения в новое издание «Красной книги Республики Коми» с категорией охраны 3(R).

Подводя итог, можно заключить, что флора печеночников подзоны средней тайги Республики Коми характеризуется значительным таксономическим разнообразием. По своей структуре она во многом схожа с другими флорами печеночников европейского Севера России и является равнинной бореальной флорой. Специфика исследованной флоры обусловлена северным расположением территории и удаленностью ее от морских побережий, а также близостью горной системы Урала, наличием возвышенностей Тимана. Выявление во флоре новых таксонов указывает на то, что ее изученность еще недостаточна, и свидетельствует о необходимости проведения дальнейших работ для выявления видового состава печеночников в исследованном регионе и в целом на территории Республики Коми.

Список печеночников подзоны средней тайги Республики Коми

* <i>Anastrophyllum michauxii</i>	<i>Conocephalum conicum</i>	* <i>Mannia pilosa</i>	<i>Riccardia palmata</i>
<i>Aneura pinguis</i>	<i>Crossocalyx hellerianus</i>	<i>Marchantia alpestris</i>	<i>Riccia cavernosa</i>
<i>Arnellia fennica</i>	* <i>Crossogyna autumnalis</i>	<i>Marchantia aquatica</i>	<i>Riccia fluitans</i>
* <i>Athalamia hyalina</i>	** <i>Geocalyx graveolens</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Ricciocarpos natans</i>
<i>Barbilophozia barbata</i>	<i>Gymnocolea inflata</i>	<i>Moerckia hibernica</i>	** <i>Sauteria alpina</i>
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	<i>Harpanthus flotovianus</i>	<i>Mylia anomala</i>	<i>Scapania apiculata</i>
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	** <i>Harpanthus scutatus</i>	* <i>Nardia geoscyphus</i>	<i>Scapania curta</i>
<i>Blasia pusilla</i>	* <i>Isopaches bicrenatus</i>	* <i>Nardia insecta</i>	** <i>Scapania cuspiduligera</i>
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	* <i>Jungermannia eucordifolia</i>	<i>Obtusifolium obtusum</i>	<i>Scapania gymnostomophila</i>
<i>Calypogeia azurea</i>	* <i>Jungermannia pumila</i>	** <i>Odontoschisma denudatum</i>	<i>Scapania irrigua</i>
<i>Calypogeia integrispula</i>	** <i>Kurzia pauciflora</i>	* <i>Odontoschisma elongatum</i>	<i>Scapania mucronata</i>
<i>Calypogeia muelleriana</i>	* <i>Leiocolea alpestris</i>	* <i>Odontoschisma macounii</i>	* <i>Scapania nemorea</i>
* <i>Calypogeia neesiana</i>	* <i>Leiocolea badensis</i>	<i>Orthocaulis attenuatus</i>	* <i>Scapania paludicola</i>
<i>Calypogeia sphagnicola</i>	* <i>Leiocolea gillmanii</i>	* <i>Orthocaulis floerkei</i>	* <i>Scapania praetervisiva</i>
** <i>Calypogeia suecica</i>	<i>Leiocolea heterocolpos</i>	<i>Orthocaulis kunzeanus</i>	* <i>Scapania scandica</i>
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	<i>Lepidozia reptans</i>	<i>Orthocaulis quadrilobus</i>	* <i>Scapania subalpina</i>
<i>Cephalozia connivens</i>	* <i>Liochlaena lanceolata</i>	<i>Pellia endiviifolia</i>	* <i>Scapania umbrosa</i>
* <i>Cephalozia leucantha</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>	<i>Pellia epiphylla</i>	<i>Scapania undulata</i>
* <i>Cephalozia loitlesbergeri</i>	<i>Lophocolea minor</i>	<i>Pellia neesiana</i>	** <i>Schistochilopsis hyperarctica</i>
<i>Cephalozia lunulifolia</i>	<i>Lophozia ascendens</i>	<i>Plagiochila major</i>	<i>Schistochilopsis incisa</i>
* <i>Cephalozia macounii</i>	<i>Lophozia excisa</i>	<i>Plagiochila porelloides</i>	* <i>Schistochilopsis laxa</i>
<i>Cephalozia pleniceps</i>	<i>Lophozia longidens</i>	* <i>Plectocolea hyalina</i>	* <i>Solenostoma caespiticium</i>
* <i>Cephaloziella divaricata</i>	<i>Lophozia ventricosa</i>	* <i>Plectocolea obovata</i>	* <i>Solenostoma confertissimum</i>
* <i>Cephaloziella hampeana</i>	var. <i>longiflora</i>	** <i>Porella platyphylla</i>	* <i>Solenostoma sphaerocarpum</i>
* <i>Cephaloziella rubella</i>	var. <i>guttulata</i>	* <i>Preissia quadrata</i>	* <i>Sphenolobus minutus</i>
* <i>Cephaloziella subdentata</i>	** <i>Lophozia pellucida</i>	<i>Ptilidium ciliare</i>	* <i>Tritomaria exsecta</i>
* <i>Chiloscyphus fragilis</i>	var. <i>minor</i>	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	<i>Tritomaria exsectiformis</i>
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	* <i>Lophozia perssonii</i>	<i>Radula complanata</i>	<i>Tritomaria quinquedentata</i>
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	* <i>Lophozia propagulifera</i>	* <i>Reboulia hemisphaerica</i>	* <i>Tritomaria scitula</i>
<i>Cladopodiella fluitans</i>	<i>Lophozia silvicola</i>	<i>Riccardia latifrons</i>	

* Виды, новые для территории исследования.

** Печеночники, впервые указываемые для Республики Коми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Коми АССР. М., 1964. 112 с.
2. Атлас по климату и гидрологии Республики Коми. М., 1997. 113 с.
3. Бакалин В.А. Монографическая обработка рода *Lophozia* (Dum.) Dum. s.str. (Lophoziales, Hepaticae): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2002. 22 с.
4. Бакалин В.А. Печеночники Карелии // *Arctoa*, 1999. № 8. С. 17-26.
5. (Бакалин В.А.) Bakalin V.A. Notes on *Lophozia* III. Some taxonomic problems in *Lophozia* sect. *Lophozia* // *Arctoa*, 2001. No. 10. P. 207-218.
6. Варламов Г.И. Рельеф // Производительные силы Коми АССР. М.-Л., 1953. Т. 1. С. 9-22.
7. Галенко Э.П. Климатические условия и фитоклиматический режим // Леса Республики Коми. М., 1999. С. 27-40.
8. Железнова Г.В. К флоре печеночных мхов Среднего Тимана (Коми АССР) // Новости систематики низших растений, 1985. Т. 22. С. 223-229.
9. Забоева И.В. Геоморфология и почвенный покров // Леса Республики Коми. М., 1999. С. 17-27.
10. Кожевников Ю.П. Опыт эколого-флористического сравнения типов местообитания // Экология, 1974. № 2. С.24-33.
11. Константинова Н.А. Анализ ареалов печеночников севера Голарктики // *Arctoa*, 2000. № 9. С. 29-94.
12. Константинова Н.А. Основные черты флор печеночников севера Голарктики (на примере сравнительного анализа флоры печеночников Мурманской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1998. 35 с.
13. Константинова Н.А. Особенности таксономической структуры и сравнительная характеристика некоторых флор печеночников Севера // Проблемы бриологии в СССР. Л., 1989. С. 126-142.
14. (Константинова Н.А., Васильев А.Н.) Konstantinova N.A., Vasiljev A.N.. On the hepatic flora of Sayan Mountains (South Siberia) // *Arctoa*, 1994. No. 3. P. 123-132.
15. (Константинова Н.А., Потемкин А.Д.) Konstantinova N.A., Potemkin A.D. Liverworts of the Russian Arctic: an annotated checklist and bibliography // *Arctoa*, 1996. No. 6. P. 125-150.
16. Константинова Н.А., Потемкин А.Д., Шляков Р.Н. Список печеночников и антоцеротовых территории бывшего СССР // *Arctoa*, 1992. № 1. С. 87-127.
17. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. М., 1998. 528 с.
18. Мартыненко В.А. Растительность и флора // Леса Республики Коми. М., 1999. С. 40-54.
19. Потемкин А.Д., Андреева Е.Н. Печеночники и антоцеротовые Ленинградской области // Биоразнообразие Ленинградской области (Водоросли. Грибы. Лишайники. Мохообразные. Беспозвоночные животные. Рыбы и рыбообразные). СПб., 1999. С. 261-270.
20. Растительность европейской части СССР. Л., 1980. 429 с.
21. Шляков Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 1. Антоцеротовые; печеночники: гаплomitриевые-медгериевые. Л., 1976. 91 с.
22. Шляков Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 2. Печеночники: гербертовые-геокаликсовые. Л., 1979. 191 с.
23. Шляков Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 3. Печеночники: лофоэиевые, мезоптихиевые. Л., 1980. 188 с.
24. Шляков Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 4. Печеночники: юнгерманниевые-скапаниевые. Л., 1981. 220 с.
25. Шляков Р.Н. Печеночные мхи Севера СССР. Вып. 5. Лофоколеевые-риччиевые. Л., 1982. 195 с.
26. Юдин Ю.П. Растительность // Производительные силы Коми АССР. М.-Л., 1954. Т. 3. Ч. 1. С. 16-41. ❖

К ФЛОРЕ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ ОСТРОВА ВАЙГАЧ



д.б.н. Г. Железнова
в.н.с. отдела флоры
и растительности Севера
E-mail: bryonet@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 50 12

Научные интересы: флора листостебельных мхов, редкие и охраняемые виды



к.б.н. Т. Шубина
ученый секретарь Института биологии
E-mail: kovler@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 52 02

Научные интересы: бриология, флора листостебельных мхов

Бриофлора арктических островов остается пока недостаточно изученной. Данные о видовом составе мохообразных, произрастающих на островах в российской Арктике, содержатся в немногочисленных статьях [6-8]. Но и опубликованные сведения не всегда являются исчерпывающими и дают неполное представление о распространении мхов и их роли в растительном покрове островов. Причинами тому являются не только труднодоступность арктических островов и определенная специфика проведения полевых работ, но и то, насколько тщательно

были выполнены бриологические сборы. Очень часто к бриологам попадают коллекции мохообразных, собранные не только специалистами-ботаниками, но и другими участниками научных экспедиций, что сказывается на качестве бриологического материала. Одним из недостаточно исследованных и интересных во флористическом отношении является о-в Вайгач. Флора острова изучена крайне неравномерно, большинство сборов было сделано в районе бухты Варнека в его юго-западной части [14, 15]. В этой же части острова, но в окрестностях оз. Пайхато (69°45'-48' с.ш. и 59°45'-

50' в.д.) и в устье р. Красная (69°42' с.ш. и 59°55' в.д.) в период с 7 июля по 19 августа 1978 г. Г.В. Железновой были выполнены сборы сосудистых растений и мохообразных. Вся собранная коллекция (более 400 экз. цветковых растений и 1000 экз. мохообразных и лишайников) хранится в гербарии Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН (СЫКО). По итогам обработки коллекции были опубликованы сведения о находках шести видов сосудистых растений, ранее не известных для о-ва Вайгач [11]. Для 152 видов сосудистых растений из 82 родов и 32

семейств указаны новые местонахождения на Вайгаче. Обработку коллекции осуществляли А.Н. Лавренко, В.А. Мартыненко и З.Г. Улле, научные сотрудники Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

Идентификация бриологических сборов, включающих только образцы мхов, собранные вдоль экологического профиля¹, позволила выявить роль листостебельных мхов в напочвенном покрове исследованной части острова. Последующая обработка коллекции листостебельных мхов дополнила доступные нам сведения о видовом составе листостебельных мхов территории о-ва Вайгач [1, 2].

Остров Вайгач (3,4 тыс. км²) расположен в области материковой отмели на границе Баренцева и Карского морей. Растительность большей части острова представлена кустарниковыми ивняковыми (*Salix myrsinities*², *S. lanata*, *S. reptans*), кустарничковыми (*Dryas octopetala* и *Salix polaris*), осоковыми, луговинными тундрами, а также болотистыми комплексами в пределах южной полосы арктических тундр [3, 4]. Рельеф полого-холмистый с высотами до 160 м н.у.м. Наибольшие площади окрестностей оз. Пайхато и р. Красная заняты кустарниковыми ивняковыми (*Salix myrsinities*, *S. lanata*, *S. reptans*) тундрами. В ложбинах стока и местах с близким залеганием грунтовых вод для травяно-кустарничкового яруса характерны *Carex aquatilis*, *C. arctisibirica*, *Eriophorum polystachion* и др. На более дренированных участках доминантами выступают *Poa alpigena*, *Arctagrostis latifolia* и др. Характерными видами листостебельных мхов для кустарниковых ивняковых осоково-моховых сообществ являются *Limprichtia revolvens*³, *Campyllum stellatum*, *Tomentypnum nitens*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Catoscopium nigrum*, *Plagiomnium ellipticum*, виды родов *Bryum*, *Calliergon*, *Cinclidium*, *Brachythecium*. Кустарничковые тундры с доминированием *Dryas octopetala* и *Salix polaris* располагаются на склонах южных экспозиций и верхних частях увалов. Из сосудистых растений чаще всего встречаются *Luzula confusa*, *Artemisia tilesii*, *Papaver lapponicum* ssp. *jugoricum*. В образовании мохового яруса в кустарничковых моховых, разнотравно-моховых дриадовых тундрах участвуют *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*, *Tomentypnum nitens*, *Campyllum stellatum*,

Distichium capillaceum, *Tortula ruralis*, *Rhytidium rugosum*, *Ditrichum flexicaule*, *Dicranum congestum*. На камнях и мелкоземле в каменистых дриадовых тундрах и на пятнах голого грунта растут *Pohlia cruda*, *Cynodontium tenellum*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Desmatodon heimii*, *Brachythecium albicans*, *Tortula norvegica*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum flexicaule*.

Для изученной территории характерны также осоковые сообщества с участием злаков (*Poa alpigena*), пушицы (*Eriophorum polystachion*) или разнотравья (*Caltha palustris*, *Petasites frigidus*, *Polemonium acutiflorum*), формирующиеся в долинах ручьев, ложбинах стока и депрессиях. В напочвенном покрове осочника мохового наиболее ценотически значимыми являются *Limprichtia cossonii*, *L. revolvens*, *Campyllum stellatum*, *Paludella squarrosa*, *Meesia uliginosa*, *M. triquetra*, *Calliergon richardsonii*, *Plagiomnium ellipticum*, *Catoscopium nigrum*, *Sanionia uncinata*, виды родов *Bryum*, *Cinclidium*, *Brachythecium*, *Philonotis*.

В растительном покрове острова нередки разнотравно-лишайниковые, разнотравно-злаково- и разнотравно-осоково-злаково-моховые тундры. Здесь из мохообразных наиболее активны представители рода *Bryum* и виды *Brachythecium turgidum*, *Sanionia uncinata*, *Calliergon richardsonii*, *Plagiomnium ellipticum*, *Philonotis tomentella*, *P. fontana*. По берегам и в воде ручьев зарегистрированы *Calliergon giganteum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Plagiomnium ellipticum*.

На скальных выходах горы Шапка и по берегам р. Красная, часто известнякового характера, произрастают многие специфические виды, характерные для обнажений горных пород Тимана и Урала. На мелкоземле в трещинах скал также отмечены типичные кальцефилы – *Distichium capillaceum*, *Cyrtomnium hymenophylloides*, *Encalypta raptocarpa*, *E. alpina*, *Myurella julacea*. На отдельных камнях и плотной поверхности скальных карнизов и уступов поселяются *Hypnum recurvatum*, *Campyllum stellatum* var. *protensum*, *Ditrichum flexicaule*. В районах распространения погребенных под слоем мелкоземы известняков отмечены кальцефильные виды мохообразных. В местообитаниях, характеризующихся высокой увлажненностью, обильны *Limprichtia cossonii*, *Meesia uliginosa*, *Cinclidium stygium*, *Calliergon*

richardsonii, *Cratoneuron filicinum*, *Cirriphyllum cirrosum*, а в более сухих дриадовых и каменистых тундрах – *Tortella fragilis*, *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Orthothecium chryseon*, *O. rufescens*.

Проведенные исследования позволили выявить восемь наиболее активных видов, встречающихся в сообществах четырех-пяти растительных ассоциаций. Ядро этой группы составляют мхи с северным типом ареала: арктогорные *Ditrichum flexicaule*, *Distichium capillaceum*, *Aulacomnium turgidum*, *Brachythecium turgidum*, гипоарктический *Campyllum polygamum*, гипоарктогорный *Tomentypnum nitens* и арктическая форма бореального *Hylocomium splendens*. Бореальный вид с широкой экологической амплитудой *Sanionia uncinata* встречался в смеси с другими мохообразными и в чистых дерновинах практически повсеместно. В целом, на исследованной территории нами установлены новые местонахождения 168 видов и подвидов листостебельных мхов из 80 родов и 24 семейств, из которых 108 видов впервые указываются для о-ва Вайгач. В то же время мы не обнаружили 23 вида, указанных в «Определителе листостебельных мхов Арктики» [2], произрастающих в других частях о-ва Вайгач или оказавшихся пропущенными при сборах: *Andreaea rupestris*, *A. papillosa*, *Barbula asperifolia*, *B. icmado-phila*, *Bartramia ithyphylla*, *Bryum argenteum*, *B. callophyllum*, *B. cryophilum*, *Campyllum zemliae*, *Conostomum tetragonum*, *Desmatodon latifolius*, *Dicranum crispum*, *Dicranum brevifolium*, *Kiaeria glacialis*, *Oncophorus virens*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pleurozium schreberi*, *Racomitrium canescens*, *Sphagnum contortum*, *Stegonia latifolia*, *Tetraplodon paradoxus*, *Timmia norvegica*, *Tortula mucronifolia*.

Флора о-ва Вайгач, с учетом данных литературы, включает 191 видовой и внутривидовой таксон. Как и флора других арктических островов, она отличается сравнительной молодостью, начало ее формирования связано с бореальной трансгрессией [14]. Детально изученные островные бриофлоры европейской части российской Арктики (Земля Франца Иосифа, Северная Земля, Новая Земля) насчитывают 378 видов мхов (всего же в российской Арктике зафиксировано 542 вида) [7, 8]. Из приведенных данных следует, что разнообразие флоры ли-

¹ Методика закладки профиля, схема фрагментов растительного покрова изложены нами ранее [12].

² Сосудистые растения приводятся по С.К. Черепанову [16].

³ Названия мохообразных даны согласно М.С. Игнатову и О.М. Афоной [13].

стостебельных мхов не только юго-западной части Вайгача, но и всей небольшой территории острова можно оценить как достаточно высокое для островных субарктических тундр, что объясняется, на наш взгляд, несколькими причинами. Разнообразие местобитаний, множество озер и рек, гористый рельеф, выходы карбонатных пород способствуют произрастанию здесь многих редких для российской Арктики мхов: *Scleropodium omellinum*, *Timmia megapolitana*, *Schistidium dupretii*, *Philonotis arnellii*, *Mnium stellare*, *Pseudocalliergon lycopodioides*, *Rhizomnium punctatum*. Немаловажное значение для сохранения редких видов имеет то, что в период с 1963 по 1994 г. о-в Вайгач являлся биологическим заказником областного значения [5, 10], а в настоящее время входит в список территорий ограниченного природопользования и объявлен приоритетной зоной для заповедования в арктическом секторе России. Кроме того, обогащение флоры Вайгача происходит и за счет листостебельных мхов, характерных для таежной и тундровой зон европейского северо-востока (*Hylocomiastrum pyrenaicum*, *Mnium marginatum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*), что, возможно, связано с продвижением этих видов в Арктику по единой Новоземельской дуге (Урал – Пай-Хой – Вайгач), расчлененной субширотными желобами на несколько частей [17].

Бриофлора о-ва Вайгач по видовому составу наиболее близка к островной бриофлоре Новой Земли ($K_j = 0.5$)⁴ (табл. 1), что объясняется их принадлежностью к Урало-Пайхойской складчатой области и схожим структурно-геологическим строением [9]. Таксономическая структура флоры мохообразных о-ва Вайгач характеризуется преобладанием таких семейств, как Amblystegiaceae (27 видов), Mniaceae (19), Dicranaceae (17), Brachytheciaceae (16), Pottiaceae (15), Polytrichaceae и Plagiotheciaceae (по 10), Hypnaceae (9), Bryaceae (11), а среди родов – Brachythecium и Dicranum (по 9 видов), Hypnum (8), Polytrichum (6), Calliergon (4). Почти все перечисленные семейства (за исключением Bartramiaceae и Sphagnaceae) являются ведущими в большинстве рассматриваемых бриофлор арктических островов (табл. 2). Главенствующее положение в объединенном списке семейств занимает Amblystegiaceae. Ранг семейства Dicranaceae не опускается ниже четвертого.

⁴ Объем семейств и родов для сравнения бриофлор различных территорий приводится согласно М.С. Игнатову и О.М. Афоной [13].

Таблица 1
Коэффициент общности Жаккара, отражающий степень общности сходства состава видовых и внутривидовых таксонов листостебельных мхов островных арктических флор

Арктический остров (количество видовых и внутривидовых таксонов)	Вайгач	Земля Франца Иосифа*	Новая Земля*	Северная Земля**	Врангеля*
Вайгач (191)	–	0.33	0.50	0.38	0.44
Земля Франца Иосифа* (112)	0.33	–	0.46	0.44	0.36
Новая Земля* (202)	0.50	0.46	–	0.41	0.51
Северная Земля** (164)	0.38	0.44	0.41	–	0.45
Врангеля* (249)	0.44	0.36	0.51	0.45	–

Здесь и далее:
* Данные О.М. Афоной и И.В. Чернядьевой [8].
** Данные О.М. Афоной [6], О.М. Афоной и Н.В. Матвеевой [7], О.М. Афоной и И.В. Чернядьевой [8].

Разнообразие этих двух семейств, как правило, всегда является высоким в арктических бриофлорах. Своеобразие флоры мхов Вайгача проявляется, прежде всего, в том, что в четверку лидирующих семейств попадают Mniaceae и Brachytheciaceae. Многие листостебельные мхи из этих семейств, обнаруженные на о-ве Вайгач, относятся к лесным бореальным видам (*Brachythecium campestre*, *B. mildeanum*, *B. reflexum*, *B. salebrosum*, *Eurhynchium pulchellum*, *Mnium marginatum*, *M. stellare*, *Plagiomnium cuspidatum*, *P. ellipticum*, *P. medium*, *Rhizomnium punctatum*), произрастающим на близко расположенном материке.

Большинство выявленных видов листостебельных мхов имеет циркумполярный тип ареала. Основу бриофлоры юго-западной части острова составляют арктогорный (61 вид), бореальный (59), гипоарктогорный (21)

и горный (20) элементы. Разнообразие экологических условий о-ва Вайгач обуславливает произрастание видов мохообразных, относящихся к различным экологическим группам, – от ксеромезофитов до гидрофитов. Установлено, что на юго-западе острова по числу видов листостебельных мхов лидируют мезофиты (70) и гигрофиты (49).

Таким образом, бриологическое изучение даже наиболее исследованной в ботаническом отношении юго-западной части о-ва Вайгач позволило значительно пополнить список листостебельных мхов (108 видов указаны впервые для острова), уточнить распространение 168 видов, выявить наиболее активные и доминирующие виды во всех исследованных растительных ассоциациях, провести сравнение таксономического состава и структуры флоры мхов Вайгача с име-

Таблица 2
Ранг (А) ведущих семейств и количество видов (Б) листостебельных мхов островных арктических флор

Семейство	Вайгач		Земля Франца Иосифа*		Новая Земля*		Северная Земля**		Врангеля*	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Amblystegiaceae	1	27	1	18	2	24	1	19	1	24
Bartramiaceae	10	6	–	3	–	6	–	5	–	8
Brachytheciaceae	4	16	5	7	10	8	7	8	9	12
Bryaceae	6	11	2	15	1	28	5	13	2	24
Dicranaceae	3	17	4	9	3	17	2	19	4	22
Ditrichaceae	–	5	–	4	–	5	9	7	–	4
Grimmiaceae	–	5	–	3	–	2	3	18	–	3
Hypnaceae	9	9	–	3	8	10	10	7	7	13
Mniaceae	2	19	–	2	6	12	11	7	6	15
Plagiotheciaceae	8	10	7	6	9	9	8	8	10	11
Polytrichaceae	7	10	3	10	5	14	6	11	8	13
Pottiaceae	5	15	6	7	7	12	4	17	3	23
Sphagnaceae	9	9	0	0	4	15	–	1	5	16
Splachnaceae	–	4	–	4	11	8	–	4	–	6

ощимися данными по другим островным бриофлорам российской Арктики. Дальнейшие исследования в Арктике несомненно дадут новые важные сведения, необходимые для понимания истории формирования островных бриофлор, и пополнят флористический список новыми таксонами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамова А.Л., Ладыженская К.И., Савич-Любичкая Л.И.* Андреевы и Бриевые (Тетрафисовые, Политриховые, Буксбаумиевые, Шистостеговые) мхи // Флора споровых растений СССР. Т. 3. Листостебельные мхи (2). М.-Л., 1954. 332 с.
 2. *Абрамова А. Л., Савич-Любичкая Л.И., Смирнова З.Н.* Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. М.-Л., 1961. 716 с.
 3. *Александрова В.Д.* Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977. 188 с. – (Комаровские чтения; Вып. 29).
 4. *Александрова В.Д.* Арктические тундры // Растительность европейской части СССР. М., 1980. С. 44-52.

5. *Андреев В.А.* О флоре острова Вайгач // Проблемы оптимизации и использования растительности и растительных ресурсов на европейском Севере: Матер. докл. конф. Архангельск, 1992. С. 35-37. – (Восьмые Перфильевские чтения).
 6. *Афонина О.М.* Дополнения к флоре мхов архипелага Северная Земля // Новости систематики низших растений. СПб., 2002. Т. 36. С. 203-210.
 7. *Афонина О.М., Матвеева Н.В.* Мхи острова Большевик (архипелаг Северная Земля) // Бот. журн., 2003. Т. 88, № 9. С. 1-24.
 8. *(Афонина О.М., Чернядьева И.В.) Afonina O.M., Czernyadjeva I.V.* Mosses of the Arctic: Check-list and Bibliography // Arctoa, 1995. Vol. 5. P. 99-142.
 9. *Доронина Н.А., Жардинская Н.Г.* Новая Земля и Вайгач // Советская Арктика (моря и острова Северного Ледовитого океана). М., 1970. С. 363-388.
 10. *Дружинина О.А., Мяло Е.Г.* Охрана растительного покрова Крайнего Севера: проблемы и перспективы. М., 1990. 176 с.

11. *Железнова Г.В., Лаверенко А.Н.* О новых для острова Вайгач видах растений // Бот. журн., 1981. Т. 66, № 4. С. 592-594.
 12. *Железнова Г. В., Шубина Т. П., Улле З. Г.* К распространению листостебельных мхов в юго-западной части острова Вайгач // Некоторые подходы к организации экологического мониторинга в районах разведки, добычи и транспортировки нефти и газа. Сыктывкар, 1996. С. 60-67. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 147).
 13. *(Игнатов М.С., Афонина О.М.) Ignatov M.S., Afonina O.M.* Check-list of mosses of the former USSR // Arctoa, 1992. Vol. 1. P. 1-85.
 14. *Толмачев А.И.* О происхождении флоры Вайгача и Новой Земли // Труды Бот. муз. АН СССР. Л., 1930. № 22. С. 181-205.
 15. *Толмачев А.И.* Новые данные о флоре о. Вайгач // Бот. журн. СССР, 1936. Т. 21, № 1. С. 80-92.
 16. *Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.
 17. *Юшкин Н.П.* На островах Ледовитого. Сыктывкар, 1979. 112 с. ❖



ВЛИЯНИЕ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНЫХ ТУНДР ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

к.б.н. **Е. Кулюгина**
 н.с. отдела флоры и растительности Севера
 E-mail: kulugina@ib.komisc.ru
 тел. (8212) 24 52 98

Научные интересы: флористика, геоботаника, классификация тундровых сообществ

Традиционное природопользование затрагивает как равнинные тундровые территории, так и предгорные и горные области Полярного и Приполярного Урала. Изъятие земель при разведке и добыче полезных ископаемых является основной причиной, приводящей к деградации растительности вследствие увеличения интенсивности и продолжительности использования территорий оленьих пастбищ и стойбищ оленеводов. В июле 2005 г. в окрестностях оз. Большое Балбанты на Приполярном Урале (национальный парк «Югыд ва») нами проведены исследования, направленные на выявление закономерностей трансформации растительности в местах проезда и стоянки оленеводов. Растительные сообщества испытывают регулярное воздействие от прогона и выпаса полуторатысячного стада оленей пятой оленеводческой бригады Ханты-Мансийского автономного округа. Район работ расположен на межгорной полого всхолмленной равнине на высоте 665 м н.у.м., напротив пос. Желанный (65°13'9" с.ш., 60°15'36" в.д.).

Для выявления сукцессионных смен растительности, испытывающей механическое воздействие, применяли косвенные методы изучения [3, 10].

Л. Истомина
 вед. специалист
 Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды

Научные интересы: экология тундровых антропогенно трансформированных сообществ



Облик трансформированных сообществ восстанавливали по ценотическому окружению, так как нарушения имели узколокальный характер. Подбирали сообщества одного типа на сходных местоположениях, нарушенные одинаковым способом, но в разной степени. Затем их ординировали по убыванию интенсивности антропогенного воздействия определенного типа. Описания проводили по общепринятым геоботаническим методам на пробных площадях 25 м².

Естественные растительные сообщества в районе исследований представлены пятнистыми кустарничково-лишайниковыми тундрами, ерниками лишайниково-моховыми и ивняками разнотравно-зеленомошными. На месте стоянки оленеводов их замещают злаково-разнотравные, злаково-осоково-моховые и злаково-моховые фитоценозы.

Естественные сообщества

Пятнистые кустарничково-лишайниковые тундры – самые распространенные в данном районе. Для сообществ характерны пятна голого грунта, занимающие 10-40 % поверхности. Видовая насыщенность составляет 28-31 вид на пробную площадь.

Фитоценозы сложены в основном кустарничками, лишайниками и мхами, травы единичны. Отмечены криптогамные корочки (до 2-5 %). Сообщества двухъярусные. Высота травяно-кустарничкового яруса – 15-20 см, проективное покрытие (ПП) – 50-70 %. Доминируют в нем *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium uliginosum*. Мохово-лишайниковый ярус не превышает 1 см и имеет ПП 40-100 %. Наиболее значимыми видами здесь являются *Aulacomnium turgidum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum sp.*, *Flavocetraria nivalis*, *Stereocaulon paschale*, *Bryoria nitidula*, *Bryocaulon divergens*.

Эрники лишайниково-моховые характерны для склонов (угол наклона 15-30°) различной экспозиции, расположены в рельефе ниже сообществ предыдущего типа растительности. Видовое разнообразие составляет 21-22 вида на пробную площадь. Сообщества сомкнутые, преобладают кустарники, мхи и лишайники, а кустарнички и травы единичны. Ценозы имеют трехъярусное сложение. В наибольшей степени выражены кустарниковый (ПП 60-90 %) до 100 см и напочвенный (ПП 100 %) – до 5 см высоты ярусы. Второй ярус разрежен (ПП не превышает 20 %). К доминирующему комплексу первого яруса относится *Betula nana*, второго – *Vaccinium uliginosum*, третьего – *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum sp.*, *Cladonia arbuscula*, *Stereocaulon paschale*.

Эрник моховой крупнобугристый находится рядом с местом стоянки, в понижении рельефа. Отмечены бугры пучения высотой до 50 см. Выявлено 36 видов. Наибольшие доли в ПП приходятся на кустарники, травы и мхи. Отличается от фитоценозов предыдущего типа значительным обилием трав и минимальным (менее 1 %) участием лишайников. Сообщества сомкнутые, трехъярусные. Высота кустарничкового яруса, сложенного из *Betula nana*, *Salix glauca* и *S. lapponum*, составляет 80 см, ПП – 70 %. Травяно-кустарничковый покров до 20 см

имеет ПП 50 %. Доминируют в нем *Rubus arcticus*, *R. chamaemorus*, *Poa pratensis*, *Viola sp.* Мохово-лишайниковый ярус – 2-8 см с ПП 90 %. Наиболее обильны в нем *Polytrichum sp.* и *Pleurozium schreberi*.

Ивняковые сообщества приурочены к склоновым понижениям рельефа и берегам ручьев. Они имеют насыщенность 14-16 видов. Фитоценозы сомкнутые, состоящие из кустарников, трав и мхов. Имеют хорошо выраженную трехъярусную структуру. Высота кустарничкового яруса достигает 2.0-2.5 м, ПП – 80 %. Сложен он из *Salix glauca*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*. Травяной покров достигает 80 см, ПП – 70-90 %. Наиболее массовыми видами являются *Carex aquatilis*, *Comarum palustre*, *Equisetum arvense*. Напочвенный ярус состоит из зеленых мхов, имеет высоту 2-3 см, ПП – 40-90 %, преобладает *Sphagnum sp.*

Антропогенно-трансформированные сообщества

В **переходном сообществе** от пятнистой тундры к злаково-осково-моховому фитоценозу зафиксировано 39 видов. Здесь так же, как и в пятнистых кустарничково-лишайниковых тундрах отмечены пятна голого грунта, занимающие 10-30 % поверхности. В структуре ПП наибольшим покрытием обладают кустарнички и травы, доли мхов и лишайников несколько меньше (10-15 %), отмечены низкорослые кустарники (до 3-5 %). По сравнению с естественной растительностью доля трав увеличилась с единичного до 10-25 %. Сообщества имеют двухъярусную структуру. Травяно-кустарничковый ярус высотой 15-30 см и с ПП 60-75 %. Наиболее массовыми видами являются *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Carex arctisibirica*. Мохово-лишайниковый не превышает 2 см и ПП – 20 %, в нем доминируют *Flavocetraria nivalis*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*. Отличительной особенностью фитоценозов, находящихся в условиях средней степени антропогенной нагрузки, является преобладание видов, характерных

ЮБИЛЕЙ

Четверть века **Ирина Ивановна Полетаева** работает в Коми научном центре, большая часть ее творческой деятельности связана с Институтом биологии. Многие годы она изучает онтогенез и состояние ценопопуляций редких видов сосудистых растений Республики Коми. Результаты исследований обобщены в двух монографических сводках и других многочисленных публикациях, регулярно апробируются на республиканских, всероссийских и международных научных конференциях и совещаниях. Ирина Ивановна ведет большую организационную работу, выполняя обязанности технического секретаря диссертационного совета Института биологии. Сотрудники Института, выполнившие и защитившие свои квалификационные работы, высоко оценивают ту помощь, которую она оказывала им. Коллеги ценят Ирину Ивановну как надежного партнера в работе. Ей присущи неизменные отзывчивость и доброжелательность, женское обаяние.



Дорогая Ирина Ивановна, поздравляем Вас с юбилейным днем рождения и желаем дальнейших успехов в любимом деле, крепкого здоровья, любви, счастья, мира и добра!
 Коллектив отдела флоры и растительности Севера

для естественной растительности, а также появление в качестве доминанта *Hierochloë alpina*, снижение участия в сообществах мохообразных и лишайников.

В злаково-моховом сообществе, переходном от ерника мохового крупнобугристого и ивняка разнотравного к злаково-разнотравному ценозу зафиксировано 48 видов. Особенностью данного фитоценоза является большая доля мортмассы (40 %). В сложении сообществ наибольшие доли приходятся на травы и мхи, участие кустарников, кустарничков, лишайников – незначительно. Сообщества двухъярусные. Хотя кустарники (*Betula nana*, *Salix glauca*) и присутствуют, но отдельного яруса не образуют (ПП до 5 %). Травяно-кустарничковый ярус до 30 см высоты образован в основном травами (ПП 65 %). Доминируют *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *P. alpina* и *Veratrum lobelianum*. Напочвенный покров мощностью до 5 см образован в основном мхами родов *Pleurozium* и *Dicranum* (ПП 25 %). В данном типе фитоценозов сохраняется достаточно высокое число видов от естественных сообществ, однако доминирующее положение занимают злаки, характерные для нарушенных фитоценозов.

Злаково-осоково-моховое сообщество сформировалось на участке с сильной степенью нагрузки, насчитывает 13 видов. В ОПП отмечена высокая доля мортмассы (45 %), в то время как на живые растения – травы и мхи – приходится 55 %. Единично встреченные *Betula nana* и *Salix glauca*, сохранившиеся от естественных ценозов, сильно угнетены – их высота не превышает 25 см. Сообщества двухъярусные. В травяном ярусе высотой 20 см с ПП 40 % доминируют *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Carex arctisibirica*, *Achillea millefolium*. Напочвенный покров не превышает 1 см и ПП 15 %, сложен мхами *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium turgidum*, *Pleurozium schreberi*.

Самым нарушенным является место установки чума (хозяйственная часть чумовища), покрытое ветошью трав, кусками шкур, шерстью. Здесь сформировалось **злаково-разнотравное сообщество**. В нем выявлено только девять видов. При ОПП 95 % на долю живых растений приходится только 40, ветоши – 55 %. Сообщество одноярусное (до 5 см высоты), сложено только травянистыми растениями, которые характеризуются очень низкой жизненностью. Доминантами являются *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*.

С применением коэффициента сходства Сьеренсена-Чекановского установлено, что при сильной степени антропогенной нагрузки формируются нетипичные для естественной растительности сообщества – злаково-моховые, злаково-осоково-моховые и злаково-разнотравные. На дендрограмме сходства видового состава они показаны как производные растительные группировки стойбища оленеводов (рис. 1). В самостоятельные группы выделяются фитоценозы: ивняковые, ерниковые и пятнистой тундры.

На примере стойбища оленеводов нами рассмотрена антропогенная смена растительности под влиянием

механического воздействия (рис. 2). На месте ерника лишайниково-мохового и ивняка разнотравно-зеленомошного формируется злаково-моховое сообщество. ОПП снижается со 100 до 90 %. Сильно уменьшаются доли кустарников, мхов и лишайников при сохранении и некотором усилении позиции трав. Вертикальная структура сохраняется (три яруса), однако в кустарниковом ярусе от исходного фитоценоза остаются редкие, сильно угнетенные растения *Betula nana*, *Salix glauca*. На доминирующие позиции выходят *Veratrum lobelianum*, злаки *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *P. alpina*, характерные для нарушенных фитоценозов. При антропогенном воздействии пятнистая тундра трансформируется в злаково-осоково-моховое сообщество (рис. 2), в котором отмечено увеличение ОПП до 100 % при уменьшении доли живых растений до 45 %. При снижении ПП лишайников и мхов (с 15 до 10 и с 10 до 5 % соответственно) участие трав возрастает с 10 до 25 %, что связано с появлением нового доминанта – *Hierochloë alpina*. Максимальная степень нарушения в данном ряду соответствует злаково-разнотравному сообществу, где при ОПП 95 % на долю живой части приходится около 40 % (рис. 2).

С ростом интенсивности воздействия происходит увеличение ОПП в основном за счет появления новых доминантов из числа злаков, осок и мхов (рис. 3). В средне- и сильнонарушенных сообществах покрытие живых растений значительно сокращается, растительность становится все более однообразной, увеличивается покрытие ветоши. Кустарники, кустарнички и криптогамные корочки обнаружены только в естественных и слабонарушенных фитоценозах. Лишайники очень чувствительны к антропогенной нагрузке, поэтому уже при слабом воздействии их ПП в напочвенном покрове резко убывает, вплоть до полного исчезновения при усилении такого влияния. Мхи сохраняют свое покрытие на одном уровне несколько дольше лишайников – до средней нагрузки на сообщество, а исчезают только в сильнонарушенных ценозах. Травы хорошо себя чувствуют в антропогенно измененных условиях, для них отмечена обратная тенденция – увеличение ПП в трансформированных группировках по сравнению с коренными.

Факт увеличения общего проективного покрытия при сукцессии растительного покрова ранее отмечали в условиях степи под воздействием выпаса [15], при смене растительности горных тундр Чукотки [11]. Вероятно, это интразональное явление связано с экотонным эффектом переходных стадий смен растительности. Замещение лишайникового покрова преимущественно травяным известно под названиями «делихенизация», «отравливание», «олуговение» тундры [1, 5, 6, 12, 20, 21]. Как вариант таких изменений при механическом воздействии описана смена кустарничково-лишайниковой тундры кустарничково-долгомошной [9]. Антропогенную смену растительности на стойбище оленеводов мы определяем как вторичную сукцессию по типу сингенеза, когда происходит формирование нового фи-

тоценоза при участии сохранившихся видов сообщества и внедрившихся в него новых. При этом трансформация растительного покрова сопровождается изменением эдафических условий.

Почвенный разрез на стойбище имеет два горизонта: A_1 0-3 (8) см – темно-коричневый сильно разложившийся торфяной горизонт; A_2 от 3 (8) см – буровато-серый легкий суглинок с включениями мелких камней (рис. 4). Под осоково-злаковой группировкой появляется новый горизонт A_T 0-3 см – торф слабой степени разложения, образованный в основном отмершими частями трав и мхов. Преобразование структуры почвы обусловлено действием двух факторов: 1) изменение водно-воздушных свойств почв в результате уплотнения верхних горизонтов, ухудшение условий жизнедеятельности почвенной микробиоты; 2) большее поступление органики по сравнению с естественными фитоценозами пятнистой тундры за счет большего участия трав и мхов. Ухудшение условий разложения органики наряду с большим ее поступлением способствует формированию торфяного горизонта, который, в свою очередь, благоприятствует развитию трав. При этом происходит ингибирование прорастания спор эпигейных лишайников, в естественных условиях приуроченных в основном к песчаным субстратам пятнистых кустарничково-лишайниковых тундр. На торфянистых почвах в дальнейшем возможно поселение эпиксильных лишайников. Уплотнение почвы и большая прогреваемость напочвенного покрова из-за уничтожения кустарничкового яруса формируют более ксерофитные условия для растений на щебнистых субстратах вершин холмов межгорной равнины (в таких условиях находится исследованное стойбище). Злаки по мере увеличения интенсивности воздействия на сообщества занимают доминирующие позиции, увеличивают проективное покрытие от 10 до 95-100 %, но в условиях наибольшего пресса снижают жизненность, доля живой части в напочвенном покрове падает до 30-45 % (рис. 3). Таким образом, изменение эдафических условий является одним из факторов смены растительности, в силу чего можно говорить об эндоэкогенетической сукцессии.

Изучение воздействия традиционного природопользования на тундровые экосистемы интересно и в плане

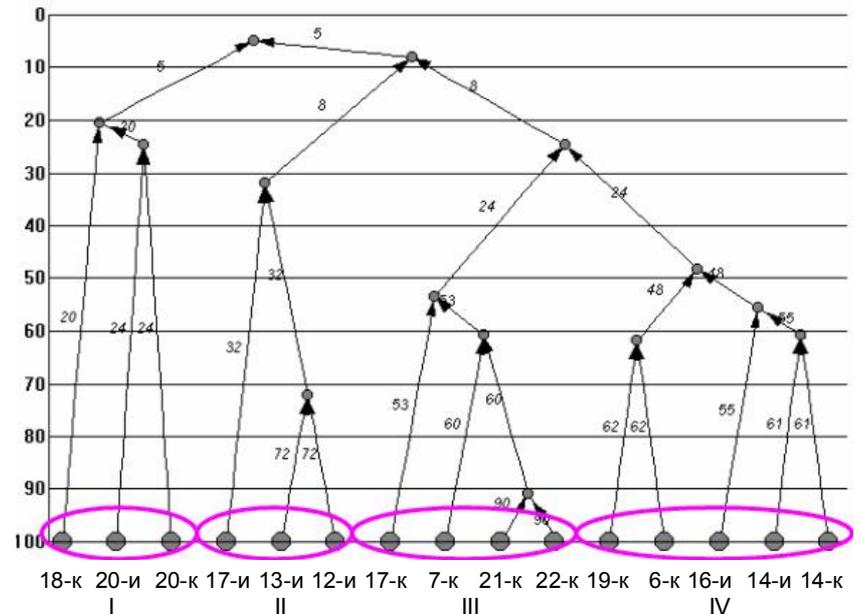


Рис. 1. Дендрограмма сходства исследованных фитоценозов с учетом общего проективного покрытия на основе коэффициента Сьеренсена-Чекановского (K_{SC}). По горизонтали номера описаний, по вертикали и на ребрах графа значения коэффициента K_{SC} .

Условные обозначения: I – ивняковые сообщества, II – производные группировки на стойбище оленеводов, III – ерниковые сообщества, IV – сообщества пятнистой тундры.

определения устойчивости сообществ к механическому воздействию, в которой мы выделяем две составляющие: восстановительный потенциал (возможность демулационной смены с формированием фитоценоза, близкого к исходному) и способность противостоять воздействию (сохранять компоненты растительности или оптимальность условий среды). Выявлено, что при прогоне оленей и механическом

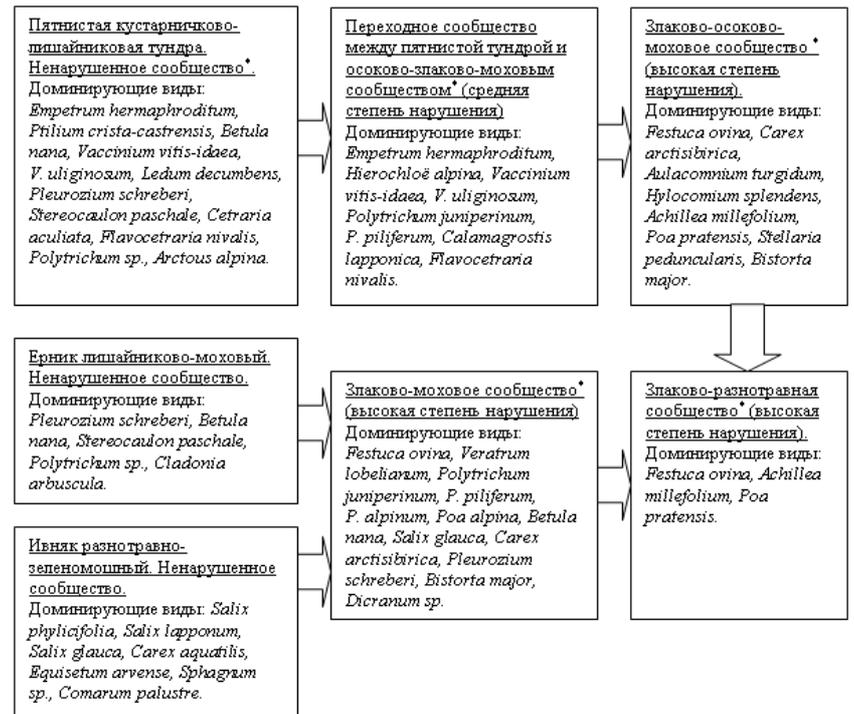


Рис. 2. Антроподинамические ряды растительности на территории стойбища оленеводов. Звездочкой отмечены сообщества, для которых приведены виды с обилием более 1 балла по шкале Браун-Бланке в порядке убывания их проективного покрытия в описании.

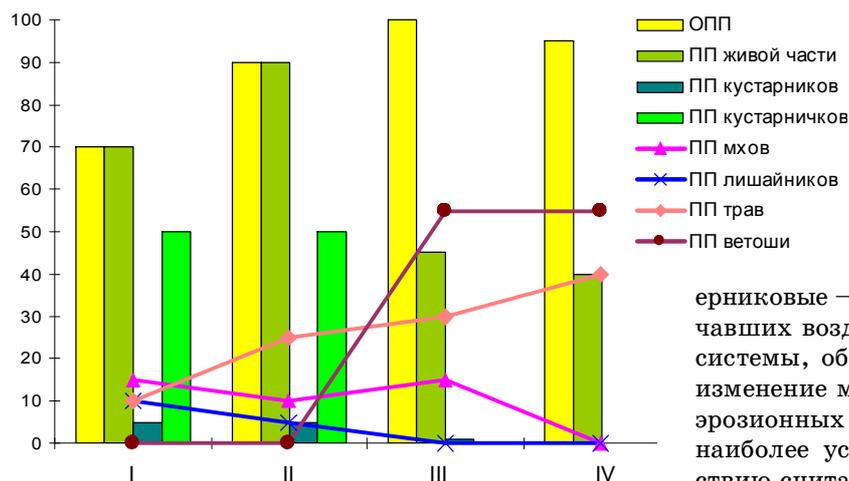


Рис. 3. Естественная структура (I) сообщества пятнистой тундры и ее слабое (II), среднее (III) и сильное изменение (IV) под антропогенным воздействием на стойбище оленеводов. Условные обозначения: ОПП – общее проективное покрытие, ПП – проективное покрытие.

воздействию полозьев саней (нарт) в наибольшей степени повреждается пятнистая тундра, которая приурочена к сухим возвышенным местам, в наименьшей степени – ивняки и луговины вдоль ручьев. Ивняки отличаются большим восстановительным потенциалом: на пробной площади произрастает более 40 видов (в ернике и пятнистой тундре – около 20), растительный покров восстанавливается за счет растений, характерных только для данных экотопов, что обусловлено спецификой местообитания.

На ворге (дороге оленеводов) образуются продольные следы от полозьев нарт и межколеиное пространство, на котором в большей степени, чем в колеях, сохраняется коренная растительность. ОПП межколеиных участков дорог в пятнистой тундре составляет 60, ернике – до 80, ивняке – 90 %. При этом доля лишайников в напочвенном покрове при слабой нагрузке или однократном проезде остается большей в ернике лишайниково-моховом, чем в пятнистой тундре. Это связано с наличием кустарника *Betula nana*, который защищает напочвенный ярус от повреждений. При возрастании антропогенного влияния на ерниковые сообщества березка карликовая замещается ивами, характеризующимися большей скоростью роста. Таким образом, при сохранении черт естественной растительности (частич-

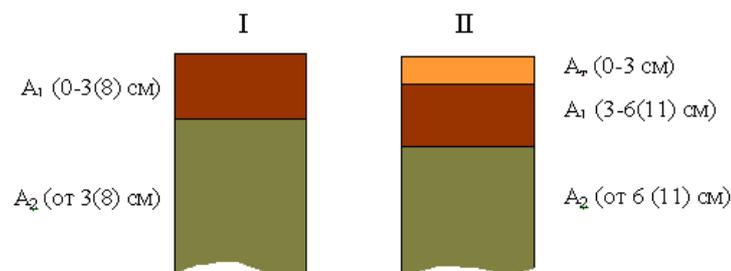


Рис. 4. Изменение почвенного профиля под естественной пятнистой тундрой (I) и под мохово-травянистой растительностью (II) на стойбище оленеводов. Условные обозначения: A_1 – торф слабой степени разложения, A_1 – темно-коричневый сильно разложившийся торфяной горизонт, A_2 – буровато-серый легкий суглинок с включениями мелких камней.

но видового состава, ярусности, ОПП) во всех исследованных типах фитоценозов на ворге увеличивается доля вегетативно подвижных видов (злаки, осоки, ожики). Способность противостоять повреждениям при проезде нарт оленеводов увеличивается в ряду сообществ: пятнистые кустарниково-лишайниковые –

ерниковые – ивняковые. Большинство авторов, изучавших воздействие транспорта на тундровые экосистемы, обращали свое внимание в основном на изменение мерзлотного режима грунтов, развитие эрозионных процессов [2, 4, 7, 8, 18, 19]. Поэтому наиболее устойчивыми к механическому воздействию считали сообщества сухих местообитаний – ерники, пятнистые тундры, а наиболее уязвимыми – тундровые ивняки, болота, луговины. Важное отличие горных тундр от равнинных заключается в том, что в горах намного меньше участков с застойным увлажнением, большая часть экотопов формируется на сухих, хорошо дренируемых местах. Проблема изменения гидротермического режима грунтов не имеет такой актуальности, как в равнинных тундрах, в связи с устойчивостью горных пород к поверхностной эрозии. При этом известно, что в условиях тундры при сильном повреждении растительность влажных экотопов восстанавливается значительно быстрее, чем сухих, формируются фитоценозы, близкие к первоначальным [13, 14, 16-18]. Если рассматривать устойчивость растительности к механическому воздействию, то ерниковые сообщества более длительное время сохраняют свои признаки (видовой состав, соотношение обилий видов, состав биоморф, определенную сомкнутость в разных ярусах). Ивняки и луговины характеризуются лучшей способностью к самовосстановлению.

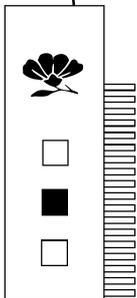
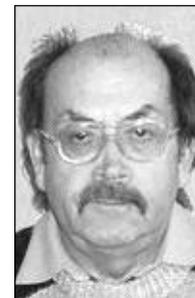
Таким образом, при интенсивной и длительной механической нагрузке происходят антропогенные смены растительности: изменяются комплекс доминирующих видов, видовая насыщенность и структура сообществ в сторону ее упрощения. Смена растительности происходит при участии, как минимум, двух процессов: сингенеза – совместного формирования новых сообществ сохранившимися и вновь заселяющими экотоп видами; эндэкогенеза – изменений условий экотопа, стимулирующих смену растительности. Естественные сообщества горной тундры замещаются травяными и травяно-моховыми фитоценозами. Хорошей восстановительной способностью обладают ивняки. Менее устойчивы к механическому воздействию сообщества пятнистой мелкокустарничковой лишайниковой тундры, занимающие в ландшафте сухие возвышенные места. Видами, толерантными к механическому воздействию в условиях горных тундр Приполярного Урала, являются *Betula nana*, *Empetrum hermaproditum*, *Ledum decumbens*, *Salix nummularia*, *S. phylicifolia*, *S. glauca*. Лишайники – наиболее уязвимый компонент растительности, реагирующий на минимальную степень антропогенного влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андреев В.Н.* Некоторые данные о делихенизации тундры // Растительность и почвы субарктической тундры. Новосибирск, 1990. 201 с.
2. *Андреев В.Н., Перфильева В.И.* Влияние движения гусеничного транспорта на растительность субарктической тундры // Биологические проблемы Севера. Апатиты, 1979. С. 22-24.
3. Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: принципы и методы изучения / Под ред. Б.А. Юрцева. СПб., 1995. 185 с. – (Тр. БИН РАН; Вып. 5).
4. *Белый Н.Ф.* Антропогенные воздействия на оленьи пастбища Магаданской области // Оленьи пастбища Крайнего Севера. Якутск, 1984. С. 127-135.
5. Биологическая рекультивация на Севере: вопросы теории и практики / Под ред. И.Б. Арчевой. Сыктывкар, 1992. 104 с.
6. *Велдрум Э.В., Коломинова Е.В.* Оленьи пастбища европейского Севера СССР и основные направления их рационального использования // Оленьи пастбища Крайнего Севера. Якутск, 1984. С. 41-50.
7. *Гладков В.П.* Влияние гусеничного транспорта на протаивание многолетней мерзлоты // Влияние геологоразведочных работ на природную среду Большеземельской тундры. Сыктывкар, 1988. С. 36-48. – (Тр. Коми НЦ УрО АН СССР; № 90).
8. *Груздев Б.И.* Антропогенная трансформация видового состава растительных сообществ Большеземельской тундры // Эколого-ценотическое и флористическое изучение фитоценозов европейского Севера. Сыктывкар, 1987. С. 58-66. – (Тр. Коми фил. АН СССР; № 82).
9. *Груздев Б.И., Умняхин А.С.* Влияние вездеходного транспорта на растительность Большеземельской тундры // Устойчивость растительности к антропогенным факторам и биорекультивация в условиях севера: Матер. всесоюз. совещ. «Охрана растительного мира северных регионов». Сыктывкар, 1984. Т. 2. С. 19-22.
10. *Дружинина О.А., Мяло Е.Г.* Охрана растительного покрова Крайнего Севера: проблемы и перспективы. М., 1990. 176 с.
11. *Кучеров И.Б.* Эндемичная динамика горнотундровой растительности Чукотки (на примере бассейна р. Амгуэмы): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1996. 26 с.
12. *Матвеева Н.В.* Общие тенденции антропогенных изменений растительности тундровой зоны // Бот. журн., 1989. Т. 74, № 3. С. 426-431.
13. *Машистова П.А.* Оленьи пастбища Мурманской области и их использование // Оленьи пастбища Крайнего Севера. Якутск, 1984. С. 50-55.
14. *Миронова С.И.* Флора и растительность техногенных ландшафтов северо-востока Якутии // Флора антропогенных местообитаний Севера / Под ред. Г.Е. Вильчека, О.И. Суминой, А.А. Тишкова. М., 1996. С. 123-132.
15. *Работнов Т.А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978. 384 с.
16. *Ребристая О.В., Хитун О.В., Чернядьева И.В.* Техногенные нарушения и естественное восстановление растительности в подзоне северных гипоарктических тундр полуострова Ямал // Бот. журн., 1993. Т. 78, № 3. С. 122-135.
17. Структурно-функциональная организация фитоценозов на Крайнем Севере / Под ред. М.В. Генцен, С.К. Назарова. Сыктывкар, 1994. 151 с.
18. *Сумина О.И.* Проблема формирования устойчивых сообществ при восстановлении растительности после техногенных нарушений // Освоение Севера и проблемы природовосстановления: Докл. V междунар. конф. (Сыктывкар, 5-7 июня 2001 г.). Сыктывкар, 2002. С. 122-129.
19. *Сумина О.И.* Техногенные воздействия на тундровые экосистемы и рекультивация нарушенных территорий. СПб., 1992. 43 с.
20. *Уткин В.В.* Отравливание оленьих пастбищ на обском Севере // Оленьи пастбища Крайнего Севера. Якутск, 1984. С. 56-62.
21. *Хантимер И.С.* Сельскохозяйственное освоение тундры. Л.: Наука, 1974. 227 с. ❖

ЮБИЛЕЙ

4 июля 2007 г. старшему научному сотруднику к.б.н. **Владимиру Михайловичу Садырину** исполнилось 65 лет. В Институте биологии он работает с 1992 г. Его научные интересы – фауна поденок, фитофильная фауна, рост и продукция водных беспозвоночных. Он активно участвовал в жизни Института: работал в профкоме, неоднократно был начальником экспедиционного отряда. Является членом Всероссийского гидробиологического общества и Научного совета «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов европейского Севера». Автор 39 научных работ, в том числе двух монографий и одного патента, активный участник региональных и международных научных конференций.



Сердечно поздравляем Владимира Михайловича с юбилейной датой и желаем дальнейших творческих успехов!

Коллектив лаборатории ихтиологии и гидробиологии



СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ЛИШАЙНИКА *LOBARIA PULMONARIA* (L.) HOFFM. В ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Н. Семенова
 м.н.с. отдела флоры и растительности Севера
 E-mail: semenova@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 50 12

Научные интересы: экология лишайников, редкие и охраняемые виды

Охраняемый лишайник *Lobaria pulmonaria* достаточно широко распространен в неморальных и бореальных районах Северного полушария и холодных частях тропиков. В течение последнего столетия мировая популяция понесла огромные потери вследствие стремительного сокращения ареала и во многих западноевропейских странах находится на грани исчезновения. Основная угроза – уничтожение старовозрастных лесов и глобальное азротехногенное загрязнение воздуха [1]. В Республике Коми *L. pulmonaria* является широко распространенным видом, состояние ее популяции не вызывает опасения, однако полностью отсутствуют сведения о численности вида.

Исследования проводились в летний период 2004 и 2005 гг. в предгорной части Печоро-Илычского заповедника (Республика Коми). Для выявления структуры и численности популяции был заложен профиль от поймы р. Печора вглубь водораздела. По ходу профиля заложены три пробные площади размером 50×30 м в пойменном ивняке крупнотравном, пойменном ельнике чернично-зеленомошном и водораздельном старовозрастном ельнике чернично-крупнопапоротниковом. На каждой пробной площади отмечали все деревья с *L. pulmonaria*. В пойменном ивняке обследовано четыре дерева (ивы), пойменном ельнике – 11 (10 берез, одна рябина), старовозрастном ельнике – три (две березы, одна ель). На стволе на высоте до 2 м производили учет всех талломов лишайника диаметром больше 5 мм по следующим онтогенетическим состояниям:

1. ювенильное – j (таллом в виде одной лопасти (чешуйки) полностью или не полностью покрытой коровым слоем, отсутствует характерная «легочная» складчатость),
2. имматурное 1 – im1 (появление первых складок и/или первых зачаточных лопастей),
3. имматурное 2 – im2 (таллом имеет несколько лопастей, но облик еще не соответствует взрослому состоянию, углубления и ребра недостаточно отчетливо выражены),
4. виргинильное 1 – v1 (таллом имеет характерный взрослый облик, сформированы лопасти и доли, отчетливо выражены ямчатые углубления и ребра),
5. виргинильное 2a – v2a (наличие соредиев),
6. виргинильное 2б – v2b (наличие изидиев),
7. виргинильное 2с – v2c (наличие лобулей),
8. генеративное – g (наличие апотециев),
9. субсенильное – ss (наличие некрозов, появление процессов отмирания, почернение центральной части таллома, лопасти во влажном состоянии темно-зеленого цвета),
10. сенильное – s (выпадение центральной части таллома, но связь между лопастями сохраняется).

У особей всех онтогенетических состояний измерена площадь таллома. Для выявления структуры и численности популяции *L. pulmonaria* собрано 986 талломов.

Наибольшей численностью популяции из всех исследованных древостоев характеризуется водораздельный ельник – в среднем 101 таллом лишайника на ствол (рис. 1), наименьшей – пойменные ельники (55 талло-

мов). Максимальное значение (248) отмечено в водораздельном ельнике на стволе березы, минимальное (один) дважды на стволах березы в пойменном еловом лесу. Для популяции *L. pulmonaria*, произрастающей в пойменном ивняке, характерен спектр онтогенетических состояний с максимумом на v2b особях (26.5 %) (рис. 2). Частоты двух имматурных групп близки (14.0-17.1 %). Довольно высока частота особей ss состояния (10.9 %). Незначительно участие в популяции особей v1, g и s онтогенетических состояний (2.9-1.4-4.3 % соответственно). Преобладание в возрастном спектре данной популяции особей прегенеративного периода свидетельствует о том, что условия местообитания отличаются от оптимальных. Это объясняется, по-видимому, весенними разливами реки и относительно высокой освещенностью. В пойменном ельнике возрастной спектр становится двухвершинным с максимумами на im2 (26 %) и v2b (22.9 %) особях. Обратим внимание на довольно высокую частоту особей сенильной группы (s – 13.2, ss – 15.2 %). Частоты j, v1, v2c и g низки, находятся примерно на одном уровне и составляют 0.8, 3.2, 3.8 и 2.6 % соответственно. Участие особей прегенеративного состояния также достаточно высоко, однако, значительно увеличивается доля особей сенильной группы. Возрастной спектр популяции, произрастающей в водораздельном ельнике, также характеризуется двумя максимумами, смещенными вправо v2b (26.5 %) и ss (21.2 %). Примерно на одном уровне с ss-группой находятся сенильные особи (19.2 %). Достаточно высока численность v2a и im2 особей (13.5 и 9.2 % соответственно). Участие особей g, v1 и j онтогенетических состояний незначительно, их частоты соответственно равны 0.8, 0.8 и 0.4 %.

Таким образом, возрастные спектры во всех исследован-

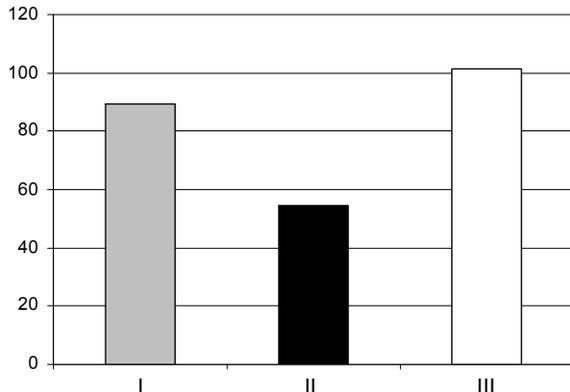


Рис. 1. Среднее количество талломов *L. pulmonaria* на стволах деревьев в пойменном ивняке (I), пойменном (II) и водораздельном (III) ельниках.

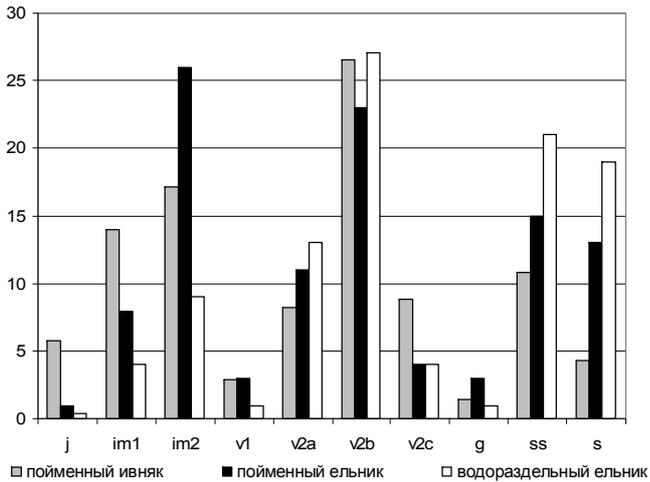


Рис. 2. Возрастной спектр популяции *L. pulmonaria* в различных местообитаниях в Печоро-Ильчском заповеднике. По вертикали указано количество талломов. Здесь и далее: объяснения в тексте.

ных местообитаниях являются полноценными и отличаются незначительным участием особей v1 и g возрастных состояний. По мере удаления от реки в популяциях лишайника возрастает доля особей ss и s состояний, что, вероятно, является следствием стабилизации условий обитания. Изучение площади талломов *L. pulmonaria*

различных онтогенетических состояний показало, что их значение возрастает до максимума в g состоянии. В ss и s состояниях площадь заметно уменьшается (рис. 3). При удалении от реки к водоразделу наблюдается уменьшение площади талломов во всех онтогенетических состояниях.

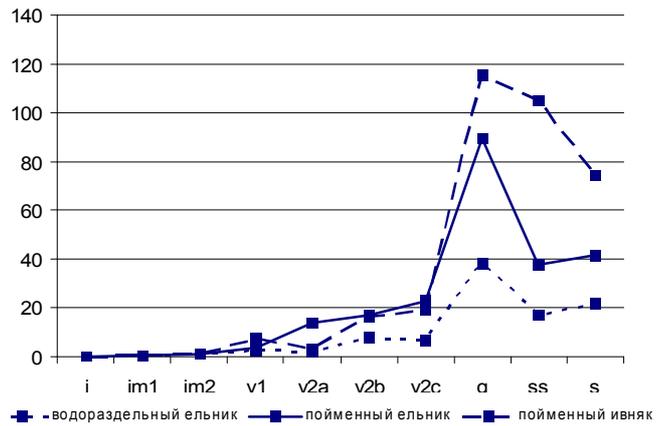


Рис. 3. Изменение площади (см²) талломов *L. pulmonaria* в онтогенетических состояниях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scheidegger C., Frey B., Walser J.-C. Reintroduction and augmentation of population of the endangered *Lobaria pulmonaria*: method and concepts //Lobarion lichens as indicators of the primeval forests of the Eastern Carpathians: Proc. Darwin Intrn. Workshop: honored to the 100-years anniversary of a famous Ukrainian lichenologist Prof. Alfred M. Oxner (25-30 May 1998, Kostrino, Ukraine). Kiev, 1998. P. 33-52.



АЛЬГОФЛОРА ГОРНЫХ РУЧЬЕВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КОЖИМ (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»)

И. Стерлягова
асп. отдела флоры и растительности Севера
E-mail: sterlyagova@ib.komisc.ru
тел. (8212) 24 52 98

к.б.н. Е. Патова
с.н.с. этого же отдела
E-mail: patova@ib.komisc.ru



Научные интересы: альгология, альгоиндикация

Водоросли являются важным автотрофным компонентом водных экосистем различных природно-климатических зон, особенно высока их роль в экстремальных условиях, в том числе, в горных холодных водотоках, где растения-макрофиты не развиты. Здесь они участвуют в круговороте веществ и энергии, являются основными продуцентами органического вещества, формируя первое звено трофических цепей низко продуктивных монтанных пресноводных экосистем. Горные ручьи – водотоки, характеризующиеся экстремальными условиями обитания для многих гидробионтов, в том числе и для водорослей. Высокая скорость течения, низкая температура воды, каменистый тип грунта обуславливают образование своеобразных альгогруппировок. Видовой состав водорослей горных ручьев Приполярного Урала до настоящего времени остается слабо изученным. Имеются лишь некоторые сведения об альгофлоре ручьев в бассейнах рек Подчерем [2], Вангыр [4]. Цель работы – изучить видовой состав и структуру альгофлоры горных ручьев в

бассейне р. Кожим (Приполярный Урал, территория национального парка «Югыд ва»). В задачи исследования входило: 1) определить видовой состав водорослей ручьев в бассейне р. Кожим; 2) провести таксономический и эколого-географический анализ; 3) выделить доминирующие комплексы; 4) выявить индикаторные виды водорослей и оценить экологическое состояние обследованных горных ручьев.

Альгологические исследования проведены в период летней межени в июне-августе 2002-2006 гг. На западном склоне Приполярного Урала в бассейне р. Кожим обследовано шесть ручьев: Санавож, Пальникшор, Битью и три ручья без названия. Взяты пробы воды на химический анализ. Сбор и обработку водорослей вели по общепринятой методике. Диатомовые водоросли не определяли.

Ручьи Санавож и Пальникшор – наиболее крупные из исследованных ручьев, являются притоками р. Кожим второго и первого порядков соответственно, протекают в горно-лесном поясе на высоте

300-400 м н.у.м., берега их извилистые, ширина русла 2-4 м, глубина – 0.5-1.0 м, скорость течения – 1.5-3.0 м/с. Тип грунта – каменистый, дно местами с песчаными наносами. Макрофиты практически не развиты. Ручей Битью характеризуется более узким руслом – 1-2 м, меньшей скоростью течения. Три ручья без названия вытекают из снежников хребта Малдындыр, протекают в гольцовом и горно-тундровом поясе на высоте 500-900 м н.у.м., имеют ширину до 1 м, более быстрое течение, их воды наиболее холодные. По химическому составу воды обследованных ручьев относят к низкоминерализованным гидрокарбонатно-кальциевым, при этом удельная электропроводность составляет 123 мкс/см. Активная реакция водной среды находится в пределах 6.8-7.2. Невысокие показатели цветности и бихроматной окисляемости свидетельствуют о небольшом содержании органических веществ. Концентрация соединений биогенных элементов, в том числе азота и фосфора, не превышает пределов, характерных для северных водоемов, а в некоторых случаях снижается до аналитического нуля (анализ выполнен в аккредитованной экоаналитической лаборатории Института биологии Коми НЦ УрО РАН «Экоаналит»).

Всего в обследованных ручьях выявлено 46 видов водорослей (с внутривидовыми таксонами) из 30 родов, 23 семейств, 13 порядков, пяти отделов. Ведущими отделами являются Chlorophyta и Cyanoprokaryota:

Отдел	Порядок	Семейство	Род	Вид
Суанопрокариота	3	6	8	19
Chrysophyta	2	2	2	2
Xanthophyta	1	1	1	2
Rhodophyta	1	1	1	1
Chlorophyta	6	13	18	22
Всего	13	23	30	46

Основу видового разнообразия формируют семейства из цианопрокариот – Nostocaceae и Oscillatoriaceae (по 13 %), Phormidiaceae (7), из зеленых – Desmidiaceae (9) и Selenastraceae (7). В родовом спектре лидируют роды Oscillatoria (10 %), Anabaena, Nostoc, Monoraphidium и Cosmarium (по 6 %). В число «прочих» входят одно-двувидовые семейства и роды (их доля велика – более 66 %), что характерно для альгофлор северных и горных регионов. Большая часть видов водорослей встречается единично. С высоким баллом обилия (4-6 баллов по 6-балльной шкале) и частотой встречаемости (50 % и более) отмечено всего несколько следующих видов (см. рисунок):

Chamaesiphon gracilis Rabenh. – мелкие клетки палицеобразной формы, одиночные, с нежной базальной ножкой, на вершине закругленные, бледно-зеленые. Образуются экзоспоры. В стоячих и текущих водах, на водорослях, водных мхах и высших подводных растениях.

Nostoc coeruleum Lyngb. ex Born. et Flah. – колонии шаровидные, гладкие, с крепким перидер-

мом, яркосинезеленые, иногда коричневатые. В стоячих и медленно текущих водах, на водяных растениях, камнях, свободно плавает в воде или лежит в иле на дне водоемов.

Oscillatoria tenuis Ag. и *O. terebriformis* (Ag.) Elenk. emend. – дерновинки ярко- или темносинезеленые, тонкие, слизистые. В проточных и стоячих водоемах с чистой или загрязненной водой, прикрепляются к подводным предметам или плавают свободно.

Ulothrix zonata Kutz – нити прикрепленные, длинные, прямые или разнообразно изогнутые, зеленого цвета. Предпочитает пресные чистые, хорошо аэрируемые проточные воды. На различных подводных предметах образует мягкие нежные слизистые дерновинки, состоящие из длинных нитей.

Tetraspora cylindrica Lemm. – колонии макроскопические до 0.5 м длиной, свободноплавающие или прикрепленные к субстрату с помощью короткой ножки, цилиндрической формы типа слизистой трубки. В чистых проточных водах.

Chaetophora elegans (Roth) Ag. – слоевище слизистое, шаровидное, с гладкой поверхностью, темно-зеленое. Слоевища могут сливаться в большие бесформенные массы, обволакивающие субстрат. В стоячих и проточных водах, на водных цветковых растениях, древесном субстрате, камнях, раковинах моллюсков.

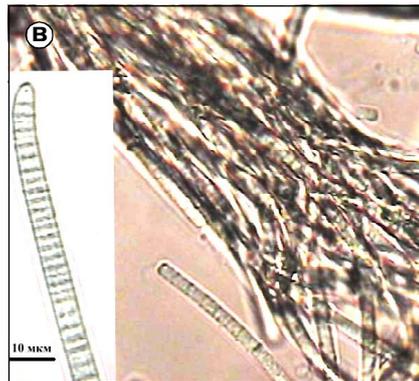
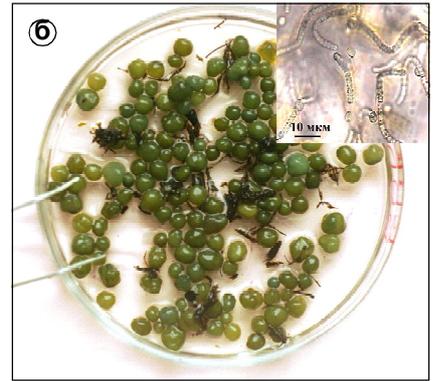
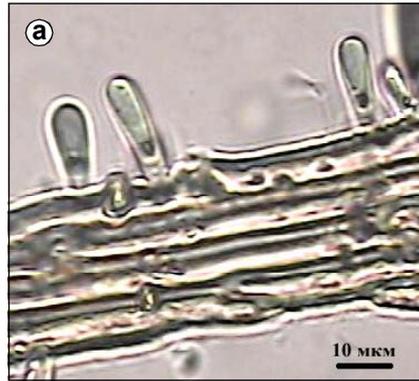
Hydrurus foetidus Kirhn. – колонии макроскопические от 1 до 30 см длиной, прикрепленные, в виде слизистых, сильно разветвленных кустиков с верхушечным ростом. В быстро текущих, холодных водах, на различном субстрате (камни, бревна, мхи и др.), часто в большом количестве, образуя сплошной покров.

Доминирование большинства из этих реофильных водорослей также указано для горных водотоков других регионов, например, Западной Сибири [3] и Верхоянья [1]. К редким видам можно отнести виды красных водорослей, такие как *Chantransia chalybea* (Roth) Fries., *Lemanea fluviatilis* Ag., *Batrachospermum moniliforme* Roth. Эти виды включены в список таксонов, рекомендуемых для внесения в Красную книгу Республики Коми.

Сравнительный анализ видового состава водорослевых сообществ исследованных ручьев с использованием коэффициента Сьеренсена-Чекановского показал невысокую степень сходства. Наиболее близкими по составу водорослей оказались ручьи Битью и № 3 (значение коэффициента 25 %), протекающие по гольцовому и горно-тундровому поясам, и Санавож и Пальникшор (20 %), протекающие в горно-лесном поясе. Географический анализ выявил, что в формировании сообществ водорослей горных ручьев принимают участие представители разных географических групп, при этом преобладают виды с широким зональным диапазоном. Северные черты флоры подчеркивает присутствие гипоарктических видов, но их доля незначительна. В связи с отсутствием фитопланктона в горных водотоках

флора их в основном состоит из планктонно-бентосных и бентосных форм. По отношению к солености доминируют индифферентные виды, олигогалобы представлены в структуре водорослевых сообществ незначительно, что связано с условиями обитания: низкой минерализацией и гидрокарбонатно-кальциевым составом воды. Также преобладают виды-индифференты по отношению к рН, ацидофильные виды регистрируются редко. Среди видов-индикаторов сапробности первое место занимают олигосапробные виды, среди них наиболее часто и с высоким обилием встречаются *Chamaesiphon gracilis*, *Nostoc coeruleum*, *Ulothrix zonata*, *Tetraspora cylindrica*, *Chaetophora elegans*, *Hydrurus foetidus*, альфа-мезосапробные виды регистрируются реже и с более низким баллом обилия.

Таким образом, исследованные горные ручьи отличаются невысоким видовым разнообразием водорослей, что является типичным для быстротекущих холодных водоемов с низким содержанием минеральных и органических веществ. Видовой состав водорослей ручьев специфичен и отличается в ручьях, протекающих в разных высотных поясах. По составу доминирующих комплексов водорослей и видов-индикаторов сапробности, а также данным гидрохимического анализа все исследованные водотоки можно охарактеризовать как чистые, не испытывающие антропогенного воздействия.



Водоросли, доминирующие в ручьях: *Chamaesiphon gracilis* (а), *Nostoc coeruleum* (б), *Oscillatoria tenuis* (в), *Ulothrix zonata* (г), *Tetraspora cylindrica* (д), *Chaetophora elegans* (е), *Hydrurus foetidus* (ж).



ЛИТЕРАТУРА

1. Водоросли горных водоемов Верхоянья / И.И. Васильева-Кралина, В.А. Габышев, Е.В. Пшениčkova и др. // Биология внутренних вод, 2004. № 3. С. 3-15.
2. Патова Е.Н. Водоросли в почвах и водоемах бассейна р. Подчерем на территории национального природного парка «Югыд ва» // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала: Матер. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Печоро-Илычского гос. природного заповедника. Сыктывкар, 2000. С. 122-123.
3. Сафонова Т.А. Водоросли горных водотоков юга Западной Сибири. Разнообразие и таксономи-

ческая структура // Сиб. экол. журн., 1997. № 1. С. 91-96.

4. Стенина А.С. Диатомовые водоросли в бассейне реки Вангыр на территории национального природного парка «Югыд ва» // Состояние и динамика природных комплексов особо охраняемых территорий Урала: Матер. докл. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Печоро-Илычского гос. природного заповедника. Сыктывкар, 2000. С. 157-158.



ЮБИЛЕЙ

19 июля сего года исполнилось 70 лет **Валерию Федоровичу Юшкову** — доктору биологических наук, ведущему научному сотруднику отдела экологии животных.

Родился он в Сыктывкаре. После окончания сельскохозяйственного техникума работал ветфельдшером в животноводческих хозяйствах Республики Коми. После службы в армии начал учебу в Ленинградском ветеринарном институте. Окончив его, в 1965 г. приступил к работе в должности главного ветеринарного врача совхоза «Сыктывкарский». В 1967 г. Валерий Федорович поступил в аспирантуру при Коми филиале АН СССР, а затем пришел в лабораторию зоологии на должность младшего научного сотрудника. В 1975 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Гельминтофауна диких млекопитающих Коми АССР и сопредельных территорий». В Институте биологии Валерий Федорович трудится 40 лет. За годы плодотворной работы собран богатый и ценный в научном и практическом плане материал. В 1998 г. защитил докторскую диссертацию по теме «Гельминты млекопитающих (Insectivora, Lagomorpha, Rodentia, Carnivora) европейского северо-востока России (фауна, экология, зоогеография, генезис, практическое значение)». Материал для своих диссертаций он собирал в многочисленных и длительных (по три-четыре месяца) экспедициях с огромным трудолюбием и скрупулезностью. Полевые исследования проведены на Северном и Приполярном Урале, Тимане, в Малоземельской и Большеземельской тундре, в лесной зоне, т.е. практически на всей территории Республики Коми.

В.Ф. Юшков внес существенный вклад в изучение фауны, систематики и экологии гельминтов млекопитающих и птиц Республики Коми и сопредельных территорий. Впервые для региона им отмечено более 180 видов гельминтов, описаны три новых для науки вида, изучены биоценотические связи, пути циркуляции паразитов в наземных и водных биоценозах, впервые выявлено и охарактеризовано проявление латентных инвазий и механизм воздействия этого феномена на популяции хищных животных, вскрыты закономерности природно-ландшафтного распределения, определены факторы и пути формирования гельминтофауны млекопитающих региона. Анализ фауны гельминтов, био-экологических и ареалогических структур, природно-ландшафтного распределения паразитических червей животных позволил ему сформулировать несколько важных теоретических положений и обобщений. Впервые прослежена история формирования фауны гельминтов млекопитающих разных отрядов, показана самостоятельность формирования гельминтофауны каждой таксономической группы животных под влиянием тесно взаимодействующих факторов исторической обусловленности, коэволюции паразитов и хозяев, а также экологических факторов, определяемых спецификой условий их обитания в нашем регионе.

Большое внимание В.Ф. Юшков уделяет вопросам природной очаговости возбудителей болезней и эпизоотологии гельминтозоонозов в регионе. Он выявил 33 вида гельминтов млекопитающих, представляющих реальную или потенциальную опасность для человека и домашних животных, в том числе пять наиболее опасных, вызывающих болезни человека, зарегистрировал очаги возбудителей болезней человека. В настоящее время основное внимание уделяет проблемам разнообразия, основным принципам структурно-функциональной организации сообществ паразитических червей птиц. Результаты его исследований нашли применение при разработке рекомендаций по промыслу охотничье-промысловых зверей, оценке паразитологической ситуации, планировании противопаразитарных диагностических и профилактических мероприятий медико-санитарными и ветеринарными службами Республики Коми. По результатам исследований В.Ф. Юшковым опубликовано около 120 работ, в том числе три монографии (из них две в соавторстве), четыре научно-информационных и научно-популярных издания.

За выдающиеся успехи в научной работе Валерий Федорович награжден дипломом и почетными грамотами Института биологии и Российской академии наук, Совета Министров и правительства Республики Коми, медалью «Ветеран труда». Его портрет был помещен на Доску почета Коми научного центра. В 1999 г. В.Ф. Юшкову в составе авторского коллектива присуждена Государственная премия Республики Коми в области науки.

Валерий Федорович — человек исключительной скромности, порядочности, доброты. Он любящий и заботливый муж, отец и дедушка.

*Дорогой Валерий Федорович!
Сердечно поздравляем Вас с юбилеем!*

*Желаем дальнейших творческих успехов, открытий, крепкого здоровья,
добротного настроения, благополучия.*

Коллеги



КОНФЕРЕНЦИИ



МЕЖДУНАРОДНАЯ МОЛОДЕЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ-2007»

к.б.н. Д. Косолапов, асп. Е. Юшкова

В Архангельске с 18 по 21 июня 2007 г. проходила международная конференция молодых ученых. В конференции приняли участие ученые и аспиранты, приехавшие из разных городов России (Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Новосибирск, Иркутск, Калининград, Апатиты, Улан-Удэ, Барнаул и др.), а также из дальнего (Норвегия) и ближнего (Белоруссия) зарубежья.

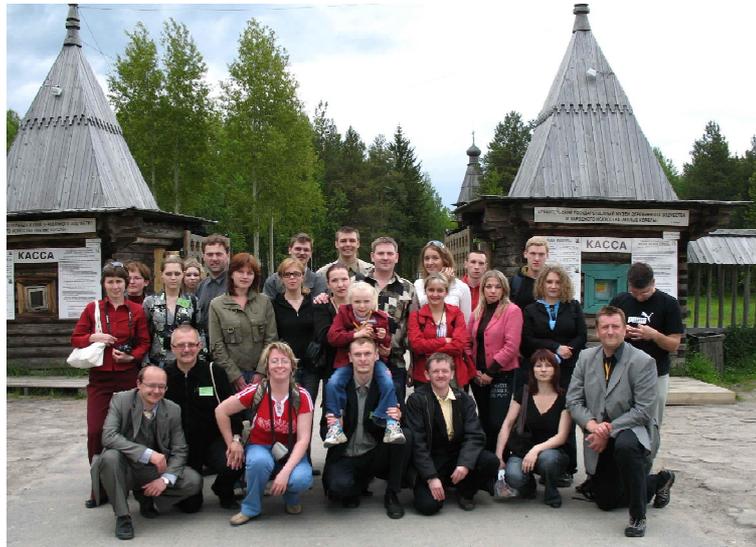
В первый день конференции были заслушаны пленарные научные сообщения разной тематики, включая доклады, ориентированные на общественные объединения молодых ученых как потенциал развития науки и на финансовую поддержку научных исследований, проводимых молодежью на базе научных центров и вузов. Наибольшее внимание на пленарном заседании привлекли доклады Ю.Г. Кутинова (директор Института экологических проблем Севера, г. Архангельск) и П.Э. Аспхольма (руководитель секции биологии Центра экологических исследований и сотрудничества в Баренц-регионе «Сванхвд», Норвегия), касающиеся экологии и биоразнообразия северных территорий. На конференции обсуждались не только вопросы, посвященные специфике биоразнообразия флоры и фауны природных и антропогенных систем; экологическому мониторингу; оценке и прогнозу антропогенного воздействия, в том числе радиационного влияния, на компоненты природной среды; промышленной экологии, но и геоэкологические проблемы экосистем и урбанизированных территорий; химии и технологии природных соединений и анализ объектов окружающей среды; социально-экономические проблемы природопользования; медико-экологические особенности населения Севера.

Общение с молодыми учеными, занимающимися исследованиями на

стыках различных дисциплин, позволило нам взглянуть на многие проблемы с другой точки зрения. Наиболее значимыми, по мнению молодых специалистов, являются исследования, направленные на комплексный анализ взаимодействия между литосферой, гидросферой, атмосферой и биосферой и оценку процессов, происходящих при этих взаимодействиях и их антропогенных нарушениях, включая потепление климата, повышение естественного радиационного фона и т.д. Кроме комплексного подхода в изучении любой проблемы необходима вы-

вого состава и разнообразия, пространственного распределения, путей миграции и индикационных свойств некоторых видов. Один из вопросов на этой секции, который вызвал интерес и продолжительную дискуссию, был о том, какие виды считать индикаторными и какими свойствами должны обладать данные виды.

Нельзя не отметить прекрасную организацию этой конференции. Впервые, нас душевно и тепло принимали сотрудники Института экологических проблем Севера (ИЭПС): д.б.н. И.Н. Болотов, зам. директора по научным вопросам, к.б.н. О.Н. Ежов, председатель Совета молодых ученых ИЭПС, к.б.н. Ю.С. Колосова, к.г.н. С.А. Игловский, к.х.н. Н.В. Селиванова, к.б.н. Л.С. Широкова и др. Во-вторых, кураторы отдельных секций сумели создать дружескую, доброжелательную обстановку, а также показали умение рассматривать общую проблему с разных сторон, привлекая к обсуждению всех присутствующих. В-третьих, организаторы четко поставили и



работка новых методов, разработка терминологического аппарата и аналитической базы. Так, в ходе дискуссий на некоторых секциях обсуждались такие проблемы, как разработка механизмов, гарантирующих охрану и защиту почв, применение технологий, ориентированных на сохранение почвенного разнообразия, а также необходимость применения при представлении пространственных данных различного характера ГИС-ресурсов, что позволит в последующем проводить качественные исследования и представление материалов. На секции «Проблемы изучения биоразнообразия» были заслушаны доклады, посвященные вопросам изучения экологических и биологических особенностей различных групп организмов, их видо-

выполнили цель данной научной конференции, а именно – дали возможность не только пообщаться молодежи между собой, но и позволили старшему поколению, достигшему определенных достижений в своей научной деятельности, поделиться своим опытом с молодым поколением. В-четвертых, прекрасный гид к.и.н. Р.А. Давыдов провел интереснейшую «наземную» экскурсию по Архангельску, который славится не только своей многогранной историей, особенностями архитектуры, но и выдающимися людьми, известными всей России, и «водную» экскурсию по дельте р. Северная Двина. Кроме того, участники конференции ознакомились с музеем деревянного зодчества «Малые Корелы» (фото), а также посетили берег Белого моря (о-в Ягры).

**ВПЕЧАТЛЕНИЯ О КОНФЕРЕНЦИИ
«ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ»
(Украина, Киев, 23-25 мая 2007 г.)**

д.б.н. А. Кудяшева

Под эгидой нескольких организаций Украины (Академия медицинских наук, Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы, Министерство здравоохранения Украины, Национальная академия наук Украины, Детский фонд ООН, Научный центр радиационной медицины) в Киеве 23-25 мая проходила международная научно-практическая конференция «Отдаленные последствия воздействия ионизирующего излучения», в которой от Института биологии принимали участие с устными докладами сотрудники отдела радиозоологии А.Г. Кудяшева, Т.И. Евсева, Т.А. Майстренко. Украина нас встретила небывалой жарой, и в течение всего нашего пребывания в Киеве столбик термометра поднимался выше 30-35 °С. Необычная для нас, северян, жара несколько уменьшила активность всех участников конференции.

Немного истории о создании Научного центра радиационной медицины (НЦРМ) АМН Украины, где проходила конференция. НЦРМ – первое и единственное на Украине научное объединение, которое было основано 1 октября 1986 г. в связи с аварией на Чернобыльской АЭС с целью изучения научно-практических задач в радиационной медицине, радиационной гигиене, радиобиологии, радиационной эпидемиологии. Сначала НЦРМ функционировал при Академии медицинских наук СССР под именем «Всесоюзный научный центр радиационной медицины», а с 1992 г. центр был переведен под ведомственное начало Министерства здравоохранения Украины. Появление и развитие НЦРМ – заслуга академика А.Ю. Романенко, который руководил им 14 лет. Сегодня НЦРМ – основное учреждение в изучении проблем радиационной медицины, радиобиологии и радиационной гигиены, центр, который является международной организацией по охране здоровья и экстренной помощи при радиационных авариях, а также служит учебной базой для студентов Национального медицинского университета, Национального авиационного университета и Медицинской академии Украины. В настоящее время в НЦРМ входят три института: Институт радиационной

гигиены и эпидемиологии, Институт экспериментальной радиологии, Институт клеточной радиологии, а также клиника и стационар на 534 койки (10 специализированных отделений для взрослого населения, пять – для детского) с двумя поликлиниками радиационного регистра и консультативной помощи для взрослых (600 приемов в день) и детей (350 приемов в день). Непосредственно конференцию проводил Институт экспериментальной радиологии под руководством д.м.н. В.В. Талько, директора Института, и к.б.н. А.Н. Яниной, ученого секретаря.

Эта конференция была началом в ряде конференций, форумов и симпозиумов, посвященных 20-й годовщине Чернобыльской катастрофы. Тематика конференции была достаточно многообразной и включала следующие проблемы: фундаментальные вопросы влияния ионизирующей радиации на млекопитающих; комбинированное действие факторов радиационной и нерадиационной природы; системные радиогенные изменения; риски заболеваний опухолевого и неопухолевого генеза; врожденные пороки развития и генетические последствия воздействия ионизирующего излучения; коррекция

радиационно-индуцированных нарушений; питание как модифицирующий фактор в современных экологических условиях. В оргкомитет конференции входили известные ученые Украины, Белоруссии и России (д.м.н. И.Е. Воробцова из Санкт-Петербурга и д.б.н. А.Г. Кудяшева из Сыктывкара). В первый день конференции было проведено пленарное заседание, где выступили ученые с приглашенными докладами по фундаментальным вопросам влияния ионизирующей радиации на млекопитающих. В последующие дни заседания шли по семи секциям. Наши доклады были включены в работу секций «Комбинированное действие факторов радиационной и нерадиационной природы» (д.б.н. Т.И. Евсева и к.б.н. Т.А. Майстренко) и «Коррекция радиационных нарушений», где я была включена как председатель секции и мною был сделан устный доклад на тему «Использование экидистероидсодержащих препаратов при хроническом низкоинтенсивном воз-



А.Г. Кудяшева и И.Г. Гудков.



Т.А. Майстренко (слева) и Т.И. Евсева.

действию ионизирующей радиации». Для нас интересными и полезными были доклады, посвященные исследованиям действия малых доз ионизирующей радиации на организм взрослого населения и детей вследствие аварии на ЧАЭС, биохимическим и генетическим последствиям, а также рискам заболеваний различной природы. Во все дни работы конференции наряду с устными докладами широко были представлены стендовые. Кроме того, в течение трех дней работы конференции была проведена выставка-продажа и реклама изготавливаемых на Украине различных биологически активных пищевых добавок, минеральной воды и продуктов питания, снижающих риск заболеваний при различных нарушениях в организме человека при действии ионизирующей радиации.

Хочется остановиться на одном из пленарных докладов, который сделал академик И.Г. Гудков (зав. кафедрой радиобиологии и радиэкологии Национального аграрного университета Украины). В своем докладе он представил обширные научные данные о стратегии ведения сельскохозяйственного производства на загрязненных радионуклидами территориях с целью получения безопасных для здоровья продуктов питания человека. Эта проблема в настоящее время является особо актуальной для всего населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях Украины, Белоруссии и России. Регион аварии на Чернобыльской АЭС охватил громадную площадь. Только ограниченной изолинией плотности загрязнения ^{137}Cs (37 кБк/м^2) она заняла более 200 тыс. км², что составляло 4 % территории СССР, на которой размещались обширные сельскохозяйственные угодья (6.5 млн. га), леса (7.4 млн. га), разветвленная система рек и озер, около 9.5 тыс. населенных пунктов, в которых проживает свыше 6.0 млн. человек.

Установлено, что по целому ряду оснований авария получила название сельской, или сельскохозяйственной. Основная хозяйственная направленность региона аварии – аграрное производство, соответственно до 70 % населения, проживающего в регионе, составляют сельские жители. Сельскохозяйственная продукция, произведенная на загрязненных радионуклидами угодьях, является одним из основных, а нередко и доминирующим источником радиационного воздействия на человека. Дозы облучения сельского населения значительно выше, чем городского, что определяется специфическим «сельским типом питания». Мини-



На одной из улиц Киева.

мизация последствий аварии в сельскохозяйственной сфере в регионе аварии, к которой относится выполнение радиозащитных мероприятий, или так называемых контрмер, является одним из основных элементов системы радиационной безопасности населения. Уже в первые годы после аварии на Чернобыльской АЭС была сформулирована ее основная радиэкологическая парадигма,

согласно которой ареал, где наблюдаются видимые изменения радиационной природы в сообществах живых организмов, существенно меньше, чем площадь, на которой ограничивается или запрещается деятельность человека, так как концентрации радионуклидов в объектах окружающей среды, и в первую очередь, продукции сельского и лесного хозяйства, а также в продуктах питания, превышают допустимые уровни. Население, проживающее на загрязненных радионуклидами территориях, в настоящее время до 90 % дозы облучения ионизирующей радиацией получает за счет инкорпорированных радионуклидов, поступающих в организм с продуктами питания. Именно поэтому применение определенных приемов в растениеводстве, минимизирующих переход радионуклидов из почвы в растения, в том числе корма для продуктивных животных, а также технологическую переработку продукции следует считать основными средствами защиты человека от облучения. В заключение доклада были представлены данные о количестве ядерных реакторов в различных странах мира (см. таблицу), где хорошо видно лидирующее положение США, Франции и Японии в развитии атомной промышленности.

Количество ядерных реакторов в различных странах (состояние на 01.01.2007 г.)

Страна	Количество реакторов		Страна	Количество реакторов	
	действуют	строятся		действуют	строятся
Аргентина	2	1	Нидерланды	1	–
Армения	1	–	Пакистан	2	–
Бельгия	7	–	Россия	30	3
Болгария	4	–	Румыния	1	1
Бразилия	2	–	Словакия	6	2
Великобритания	31	–	Словения	1	–
Германия	19	–	США	104	–
Индия	14	7	Тайвань	6	2
Иран	–	2	ЮАР	2	–
Испания	9	–	Украина	15	4
Канада	14	–	Финляндия	4	–
Китай	7	4	Франция	59	–
КНДР	–	1	Чехия	6	–
Республика Корея	18	2	Швейцария	5	–
Литва	2	–	Швеция	11	–
Мексика	2	–	Япония	54	3
			ИТОГО	443	32

В докладе были приведены основные классы противорадиационных (радиозащитных) средств и показано, какие радиозащитные мероприятия следует проводить в агропромышленном производстве. В частности, к радиозащитным мероприятиям, снижающим содержание основных радионуклидов в почве (цезия и стронция), относятся следующие: известкование, внесение повышенных (двукратно) норм фосфорных и калийных удобрений, внесение органических удобрений, совместное внесение извести, минеральных и органических удобрений, внесение глинистых минералов и т.п. Широко рассматривались вопросы эффективности радиозащитных приемов в снижении содержания цезия и стронция в продукции животноводства и при технологических переработках продукции растениеводства и животноводства.

В докладе были представлены многочисленные данные о противорадиационных средствах в продуктах питания. В конечном итоге все эти приемы направлены на защиту человека от действия ионизи-

рующей радиации, что и является главной задачей радиобиологии. От реализации радиозащитных мероприятий в сельском хозяйстве зависит производство продуктов питания с минимальным содержанием в них радиоактивных веществ. Резюмируя свое выступление, докладчик обратил внимание на то, что на сельское хозяйство фактически возлагается ответственность за радиационную безопасность населения страны. Таким образом, стратегию противорадиационной защиты человека, проживающего и работающего на загрязненных радионуклидами территориях, следует рассматривать как многоэтапный комплекс приемов и мероприятий, включающий блокирование перехода радионуклидов в организм на всех этапах трофической цепи, защиту от внешнего и внутреннего облучения, ускорение выведения радионуклидов из организма и активирование процессов пострадиационного восстановления. При этом основная роль в условиях радиационной ситуации, которая сложилась в настоящее время, принадлежит минимизации поступления в организм радионуклидов.

ЭКОСАММИТ-2007 «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЛОЖНОСТЬ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИИ 21-го ВЕКА» (Пекин, Китай)

д.с.-х.н. В. Безносиков, к.б.н. Е. Лодыгин

В конце мая 2007 г. в Пекине 1400 ведущих ученых-экологов из 70 стран встретились на международном форуме EcoSummit-2007. Основная тема саммита – как экология может помочь смягчить глобальное изменение климата, разрушение экосистем и какие существуют способы для улучшения человеческого благосостояния в контексте целей программы ООН «Развитие Тысячелетия». Были предложены различные способы совместного использования имеющихся экологических данных со всеми организациями и частными лицами, участвующими в принятии управленческих решений.

Во вступительной речи при открытии Саммита проф. Rusong Wang, президент экологического общества Китая, отметил, что экология лежит в основе многих наших каждодневных проблем. Это ключ к решению проблем взаимодействия человека с естественной средой. Широко известно, что экология может помочь проектировать, планировать, управлять и защищать нашу окружающую среду, чтобы гарантировать сохранение окружающего мира для наших потомков. Экология должна быть определяющим фактором в принятии политических решений. Не понимая основных вопросов экологии, человечество рискует создать проблемы для своего будущего – от увеличения темпов дегра-

дации почв, гибели растений и животных до ухудшения существующего климата. Техногенные загрязнения угрожают жизни в реках и морях, что нарушает воспроизводство рыб, животных и людей. Экология помогает определить пути миграции поллютантов и то, как они воздействуют на организмы.

Прошедший Экосаммит сосредоточил свое основное внимание на интегральных аспектах всей экологической науки под общей темой: «Экологическая сложность и выживаемость: вызовы и возможности экологии 21-го века». Цель Экосаммита состояла в том, чтобы осуществить интеграцию естественных и общественных наук с политикой и обществом. Основные проблемы были представлены в пленарных докладах и посвящены следующим вопросам:

- анализ мобильных моделей исследования и образования в области экологии, которые включают междисциплинарные и динамические глобальные сети, а также информационные технологии (James P. Collins, США);

- взаимодействие различных дисциплин науки, таких как биология, химия, физика и др., для решения экологических проблем (Gunter Pauli, Италия);

- создание и развитие новых инновационных направлений для улучшения социального и культурного уровня человечества (Robert Costanza, США);

- истощение экосистем и неиспользованные материалы, остающиеся в окружающей среде (Rusong Wang, Китай);

- проблемы экологических индикаторов. В докладе проведен анализ существующих индикаторов и проиллюстрированы социологические исследования их использования в различных областях науки (Felix Muller, Германия);

- вопросы грузовых и пассажирских транспортных систем и их воздействие на городскую экологию (Pierre Laconte, ЕС);

- проблемы микробной экологии в эру генома, рассмотрено текущее положение, существующие вопросы и перспективы данного направления (Jizhong Zhou, США).

Помимо пленарных докладов Экосаммит включал 50 различных симпозиумов, 20 устных сессий и постерные доклады. Россия была представлена значительным количеством участников из Владивостока, Красноярска, Москвы, Новосибирска, Обнинска, Пушкино, Санкт-Петербурга и Сыктывкара. Наше участие в работе саммита было представлено устным докладом

на седьмом симпозиуме «Изменение и управление ландшафтами» и обеспечено из средств трэвел-гранта РФФИ, а также бюджета Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Встреча привлекла самые широкие круги экологических организаций, ученых-экологов и практиков по различным экологическим проблемам и выживаемости со всех континентов. Встреча была организована под эгидой Экологического общества Китая при содействии 10 крупнейших китайских и международных организаций, а также издательства Elsevier.

Выступавшие на саммите ученые призвали человеческое сообщество к сотрудничеству для предотвращения дальнейшего ухудшения экологической ситуации на Земле. Для этого требуется разработка и выполнение новых законов об охране окружающей среды и инструкций для поддержки и применения международных соглашений.

В выступлениях ученых многих стран мира огромное значение было уделено глобальному экологическому кризису. Это связано с тем, что экспоненциальный рост численности населения, развитие техники и все большее стремление к повышению уровня потребления у среднего жителя Земли в конце XX – начале XXI в. привели к возникновению предпосылок экологического кризиса, т.е. перехода биосферы к неустойчивому состоянию. В настоящее время около 30 % населения Земли практически голодает, в связи с чем был поставлен вопрос о возможности и путях решения продовольственной проблемы, емкости природной среды, об оценке продуктивности биосферы. В итоге стало ясно, что человечество находится почти у предела допустимой численности и уровня потребления. Экологи считают, что современная кризисная ситуация усугубляется очень быстрым вымиранием биологических видов. К концу XX в. около 60 % естественных экосистем суши разрушены, гибнут многие водные экосистемы, прежде всего морские. В докладе проф. James P. Collins (помощник директора по



В зале заседаний.

биологическим наукам Американского национального научного фонда) убедительно показано, что качеством природной среды «автоматически» может управлять только биота, т.е. совокупность всех живых организмов Земли. Анализ моделей с прогнозами и сценариями дальнейшего развития Земли, представленный в докладе проф. Costa F. Pitrobon (Государственный университет Санта-Крузейлус, Бразилия) показывает, что биологическое разнообразие (разнообразие и количество видов, составляющих экосистему) является главным критерием и признаком устойчивости экосистемы. Искусственно создать среду обитания для человечества не удастся, что подтверждено многочисленными экспериментами в разных странах мира. Восстановить нормальную природную среду обитания, качество воды, воздуха, почвы и пищи биота способна, но только в случае, если для восстановления самой биоты будут предоставлены время и место. Поэтому для продолжения жизни био-

сферы прежде всего необходимо охранять биологическое разнообразие, т.е. все виды животных, растений, грибов и микроорганизмов, составляющих биосферу. Виды существуют в сообществах и определенных условиях, поэтому для их сохранения необходимо выделять специально охраняемые территории, площадь которых на суше, как известно, должна составлять не менее 1/6 ее части.

Большинство докладчиков отметили, что сегодня весь мир испытывает быструю урбанизацию, индустриализацию и глобализацию экономики. Темпы, глубина и масштабы этих изменений являются причиной огромного давления на окружающую среду и условия жизни всего человечества, а также на экологические системы жизнеобеспечения всех уровней – от локальных до региональных и глобальных масштабов. Дефицит воды, опустынивание, деградация почв, выбросы парниковых газов, рост уровня наносов и вымывания питательных веществ в море, кислотные осадки, а также другие экологические проблемы являются все более нежелательным побочным эффектом деятельности человека. Жизнеспособность может быть обеспечена только при полном понимании (с точки зрения экологии) взаимодействия всего комплекса экологических, экономических, политических, и социально-культурных факторов и тщательного планирования и управления на принципах, отвечающих охране окружающей среды. От этого зависит наше будущее!

Из культурных мероприятий наибольшее впечатление оставило посещение Великой Китайской стены, которая является символом древнекитайской цивилизации, воплощением мудрости древних китайцев. В древности Китайская стена была комплексной системой обороны, а в настоящее время она стала достопримечательностью, привлекающей внутренних и зарубежных туристов.

Великая Китайская стена, как гигантский дракон, протянулась на 5660 км с востока на запад в северном Китае. Как чудо в архи-



Великая Китайская стена.

тектурной истории мира и непревзойденный образец фортификационного сооружения, Великая Китайская стена удивляет людей разных стран мира. Она была включена в списки китайских национальных памятников. В 1987 г. Китайская стена была занесена в реестр объектов мирового культурного наследия. В общей сложности строительство Великой Китайской стены продолжалось около 2000 лет. Началось оно в VII в. до н.э. в эпоху Воюющих царств. Властители небольших царств – Чу, Ци, Янь, Цинь, Чжао, Вэй, Хань и др. начали строить укрепления вокруг своих территорий, в основном в виде земляных валов с патрульной тропой наверху и сторожевых башен. Объединитель Китая, «первый император» Цинь Ши Хуанди приказал в 221 г. до н.э. соединить обращенные к гуннским степям участки оборонительных сооружений бывших царств Цинь, Янь и Чжао в единую линию. Так

появилась Великая Китайская стена длиной 5000 км. Многие династии продолжили строительство Стены для обороны. Особенно при династиях Цинь (221-206 гг. до н.э.) и Мин (1368-1644 гг. н.э.) длина Стены – больше десяти тысяч ли (ли – 500 м). Великая Китайская стена, которую мы видим сейчас, в основном является сооружением династии Мин. Стена эпохи Мин на востоке начиналась с гор Хушань в Ляодуне и заканчивалась в Цзяюйгуане провинции Ганьсу, проходя через девять провинций, автономных районов и городов центрального подчинения: Ляонин, Хэбэй, Тяньцзинь, Пекин, Шаньси, Внутренняя Монголия, Шэньси, Нинся и Ганьсу.

В структуре и дизайне Великой Китайской стены отражается мудрость китайских стратегов и строителей. Форты и крепости при перевалах охраняли основные дороги, ведущие в Поднебесную. При строительстве Ве-

ликой Китайской стены максимально использовались местные ресурсы с учетом естественного рельефа. Поэтому по мере изменения рельефа высота и ширина Стены тоже изменяются. Цель сторожевых башен служила для наблюдений за границами. Каждая башня имела, как правило, два уровня, верхний служил наблюдательной площадкой, а на первом этаже отдыхали сменявшиеся с поста воины. Благодаря системе сигнальных башен, на вершине которых разжигались костры, сигнал тревоги проходил быстро. Манипулируя дымом или прикрывая в темное время суток пламя тряпкой, «телеграфисты» сигнальных башен были способны передавать простые сигналы, сообщаящие направление и величину угрозы. Великая Китайская стена, монумент, построенный китайским народом, уже выполнила свою историческую задачу, и сегодня Стена стала ценным свидетелем истории.

ПЛОДОТВОРНАЯ ПОЕЗДКА

д.б.н. А. Москалев, к.б.н. М. Шапошников

В конце мая – начале июня нам посчастливилось съездить в командировку, в результате которой мы приняли участие в работе трех конференций, одной школы и одного научного семинара, а также освоили новый для Института биологии метод – анализ генной активности.

28 мая 2007 г. в Институте биохимической физики РАН состоялась всероссийская конференция «Чтения, посвященные памяти В.И. Корогодина и В.А. Шевченко». Конференция была организована Научным обществом «Биосфера и человечество» им. Н.В. Тимофеева-Ресовского, Научным советом по проблемам радиобиологии РАН, Отделением биологических наук РАН и несколькими институтами РАН, РАСХН и РАМН, а также кафедрами МГУ. Заседания проходили под председательством акад. РАМН проф. А.Ф. Цыба, чл.-корр. РАН проф. А.В. Яблокова и акад. РАЕН проф. Е.Б. Бурлаковой.

Сначала были заслушаны лекции акад. РАСХН проф. Р.М. Алексахина (Обнинск), проф. Ю.Е. Дубровы (Великобритания), проф. М. Дуранте (Италия), проф. С.Л. Киселева (Москва). Затем с докладами выступили молодые генетики, радиобиологи и радиоэкологи. Проф. С.Л. Киселев (ИОГен РАН) выступил с докладом «Генетика стволовых клеток», в котором осветил перспективы данного направления, представил современную классификацию стволовых клеток, рассказал о механизмах их регуляции. В докладе М. Дуранте (Италия) «Современные проблемы радиационной генетики» были затронуты вопросы методик анализа хромосомных aberrаций (разновидности FISH). Он объявил «цветную революцию» в цитогенетике, оставив черно-белые методы далеко в прошлом. Проф. Ю.Е. Дуброва (Вели-

кобритания) в докладе «Радиационно-индуцированная нестабильность генома у потомков облученных родителей» рассказал об отдаленных генетических эффектах у потомков (во втором поколении) облученных самцов и возможных механизмах, лежащих в их основе. Акад. Р.М. Алексахин (ВНИИ с/х радиологии и агроэкологии РАСХН) выступил с докладом «Современные проблемы радиоэкологии», где представил историю развития радиоэкологии и стоящие перед ней современные задачи. Он подчеркнул, что меры по защите биоты не менее важны, чем меры по защите человека, поскольку человечество без биологической среды существовать не может. В то же время он отметил, что зачастую нерадиационное антропогенное воздействие на среду более пагубно, чем дозовые нагрузки.

По итогам объявленного в конце 2006 г. конкурса на соискание медали «За успехи в радиационной генетике» им. В.А. Шевченко Научного общества «Биосфера и человечество» им. Н.В. Тимофеева-Ресовского его лауреатом стал А.А. Москалев, радиационно-генетические исследования которого были отмечены также и грамотой Отделения биологических наук РАН.

28-31 мая в Санкт-Петербург государственном университете проходила четвертая школа молодых ученых ВОГиС по экологической генетике «Экологическая генетика и теория эволюции». В этот раз она была посвящена 125-летию выдающегося генетика Ю.А. Филипченко, впервые сформулировавшего в 1927 г. представления о микро- и макроэволюции. Научные интересы Ю.А. Филипченко и его школы во многом определили тематику лекций: теория эволюции, горизонтальный перенос генов,

симбиоз в эволюции и эволюция симбиоза, экологические отношения как фактор изменчивости. Лекция С.В. Мыльников была посвящена актуальным проблемам синтетической теории эволюции – макроэволюции и макромутациям. Макромутации лежат в основе возникновения принципиально новых структур, органов и функций, но означает ли это возникновение новых генов – такой была тема последовавшей за лекцией дискуссии. На лекции Г.А. Журавлевой рассматривался современный взгляд на механизмы молекулярной эволюции. Существуют два основных механизма возникновения новых генов – дубликации и комбинации имеющихся доменов. Поэтому и наблюдается гомология генов от низших организмов к высшим, а чем более важную функцию выполняет ген, тем он более эволюционно консервативен. Примером могут служить гены гистоновых белков, имеющие высокую степень гомологии у всех эукариот.

4 июня А.А. Москалев и М.В. Шапошников провели семинар на заседании Геронтологического общества РАН в ИБХФ РАН. В семинаре приняли участие ведущие геронтологи – к.б.н. А.В. Халыкин, к.б.н. А.М. Оловников и д.б.н. В.А. Геодакян. Нашими сотрудниками сделаны три доклада, которые вызвали бурную дискуссию. Из обсуждения мы почерпнули новые идеи для будущих исследований.

На геронтологической секции XX съезда физиологов проф. В.Н. Анисимов, президент Геронтологического общества РАН, сделал доклад, посвященный современным представлениям о природе старения. Он подчеркнул, что последние 160 лет продолжительность жизни человека увеличивалась в среднем на четверть. Максимум 35 % вариативности в общей смертности обусловлено генетическими факторами, тогда как все остальные различия связаны с факторами окружающей среды. В настоящее время у модельных генетических объектов (дрожжей, нематод, дрозофил и мышей) обнаружено около сот-



Президент Геронтологического общества РАН проф. В.Н. Анисимов делает доклад на XX съезде физиологов (Москва).

ни генов, мутации в которых увеличивают продолжительность жизни. Проф. В.К. Кольтовер в своем докладе опроверг расхожую точку зрения о том, что антиоксиданты благотворно влияют на жизнедеятельность клеток *in vivo* благодаря своей способности перехватывать свободные радикалы, поскольку их эффективность гораздо ниже, чем естественных антиоксидантных ферментов, содержащихся в каждой клетке. По-видимому, основным механизмом их гормонального действия является индукция умеренного неспецифического стресса.

6-7 июня 2007 г. Научный совет по радиобиологии РАН проводил международную конференцию «Новые направления в радиобиологии». На кон-

ференции были заслушаны сообщения приглашенных докладчиков – ведущих специалистов в области радиобиологии. От отдела радиоэкологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН с докладами выступали д.б.н. В.Г. Зайнуллин (содокладчики к.б.н. М.В. Шапошников, Е.А. Юшкова) «Генетические эффекты, индуцированные облучением в малых дозах, в исследованиях на *Drosophila melanogaster*» и д.б.н. А.А. Москалев «Перспективы радиационно-генетических исследований влияния малых доз ионизирующей радиации на продолжительность жизни». В докладе Н.Н. Вейко и соавторов показано, что внеклеточные ДНК, образующиеся в результате радиационно-индуцированного апоптоза, могут выступать в качестве факторов стресс-сигнализации (вызывать эффект свидетеля). Связываясь с цитоплазматическими рецепторами, они запускают каскад реакций, ведущих к изменению структуры хроматина и перемещению хромосом. В своем выступлении А.И. Газиев высказал предположение о возможности встраивания митохондриальной ДНК в ядерный геном клеток, подвергнутых радиационному воздействию, что может служить одной из причин генетической нестабильности, бласттрансформации и даже ускоренного старения клетки.



С геронтологами на фоне здания кафедры генетики СПбГУ (Санкт-Петербург).



На семинаре геронтологов в Институте биохимической физики РАН (Москва).



ПРАВОВАЯ ЗАЩИТА НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК. ЧАСТЬ 2. ПАТЕНТЫ

к.б.н. **И. Чадин**, заместитель директора по научным вопросам
E-mail: chadin@ib.komisc.ru, тел. (8212) 24 57 72

Основные понятия

Патент – это набор исключительных прав, даваемых государством патентообладателю на ограниченный период времени на ограниченной территории (обычно в пределах границ государства) в обмен на раскрытие сущности изобретения. При этом изобретение должно обладать новизной, высоким изобретательским уровнем и должно иметь практическую применимость (т.е. по совокупности этих признаков быть патентноспособным). Современные патенты включают в себя формулу изобретения – краткую словесную характеристику технической сущности изобретения, определяющую объем его защиты. Исключительные права, предоставляемые владельцу патента, заключаются в праве запрещать другим лицам создание, использование, продажу защищенного патентом изобретения. При этом право запрещать другим создавать или использовать изобретение не означает, что патентообладатель автоматически сам получает права на создание использование или продажу изобретения. Так, например, получение фармацевтической компанией патента на новое лекарственное средство не избавляет ее от необходимости проходить длительные и дорогостоящие процедуры испытаний и сертификации. Или изобретатель может значительно улучшить характеристики определенного типа лазера, но он не может его производить и продавать до тех пор, пока не заключит лицензионное соглашение с владельцем более широкого патента, формула которого охватывает новый тип лазера.

Термин «патент» происходит от латинского *patere*, что означает открывать, обнажать (т.е. делать доступным для публичного ознакомления). Результаты интеллектуальной деятельности, охраняемые патентами, входят в понятие «промышленная собственность». Согласно законодательству Российской Федерации патентом могут быть защищены:

– изобретение (устройство, вещество, способ, селекционное достижение¹, применение указанных объектов по новому назначению);

– промышленный образец (художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид);

– полезная модель (конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей)².

Еще раз подчеркнем: патент не дает право на создание или использование изобретения. Патент – это забор, который не позволяет другим использовать ваше изобретение. Размер «участка», который будет «огорожен» патентом определяется в формуле изобретения.

Условия получения патента

Для получения патента заявитель должен представить письменное описание изобретения с детализацией, достаточной для специалиста в конкретной области для того, чтобы создать и использовать изобретение. Описание изобретения часто сопровождается иллюстрациями. В конце описания приводится формула изобретения, которая в сжатой форме отражает его сущность и объем. Именно формулу изобретения можно сравнить с «забором», который огораживает достижения патентообладателя. В нашей стране федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности является Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент <http://www.fips.ru/>). Эксперты Роспатента проверяют заявку на патентоспособность. Как указывалось выше, основными условиями патентоспособности изобретения являются (см. таблицу): новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость. Согласно российскому законодательству нельзя получить патент на:

– открытия, а также научные теории и математические методы;

– решения, касающиеся только внешнего вида изделий и направленные на удовлетворение эстетических потребностей;

– правила и методы игр, интеллектуальной или хозяйственной деятельности;

– программы для электронных вычислительных машин;

– решения, заключающиеся только в представлении информации.

В силу специфики научного труда наибольшую угрозу для прохождения заявки является опорожнение самим автором новизны. Если принято решение о получении патента, следует избегать преждевременной публикации или демонстрации данного объекта; предоставления несанкционированного доступа к лабораторным установкам, образцам, технической документации. Следует быть особенно осторожным на выставках, конференциях и совещаниях. Зачастую разработчики в пылу обсуждений подробнейшим образом объясняют конкурентам суть технического решения, принципы действия, потом еще описывают идею в пристендовых листках. После чего уже нет возможности получить патенты на такие разработки, так как собственные публикации авторов порочат новизну этих изобретений, а фирмам нет смысла покупать лицензии, так как они уже владеют (с помощью самих авторов) секретами производства. И все претензии об использовании таких идей будут необоснованными, так как не были предприняты необходимые меры для защиты собственности.

Успешность прохождения экспертизы зависит не только от самого изобретения, но и от качества подготовленной заявки. Поэтому, хотя право подавать заявки на получение патента имеет сам изобретатель (человек или организация), при Роспатенте создан специальный институт патентных поверенных. Заявка, оформленная патентным поверенным, получит не только большие шансы на прохождения экспертизы, но и позволяет грамотно «возвести забор» – выстроит

¹ Охраняются отдельным Законом Российской Федерации «О селекционных достижениях».

² В США патентами могут быть защищены методы организации и управления хозяйством (business methods patents) и программное обеспечение (software patents).

Правовая охрана изобретения, промышленного образца, полезной модели

Изобретение	Промышленный образец	Полезная модель
Объект		
<ul style="list-style-type: none"> • Устройство • Вещество • Способ • Штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных • Применение указанных объектов по новому назначению 	Художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид (фиксируется на фотографии).	Конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей.
Срок действия		
20 лет	10 лет (продлевается не более чем на 5 лет)	5 лет (продлевается не более чем на 3 года)
Условие патентоспособности		
<ul style="list-style-type: none"> • Новизна • Изобретательский уровень • Промышленная применимость 	<ul style="list-style-type: none"> • Новизна • Оригинальность • Промышленная применимость 	<ul style="list-style-type: none"> • Новизна • Промышленная применимость
Не признаются патентоспособными		
<ul style="list-style-type: none"> • Научные теории и математические методы • Методы организации управления хозяйством • Условные обозначения, расписания, правила • Алгоритмы и программы для вычислительных машин • Проекты и схемы планировки сооружений, зданий, территорий • Решения, касающиеся только внешнего вида изделий • Топологии интегральных микросхем • Сорты растений и породы животных • Решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали 	<ul style="list-style-type: none"> • Решения, обусловленные исключительно технической функцией изделия • Решения объектов архитектуры (кроме малых архитектурных форм), промышленных гидротехнических и других стационарных сооружений • Решения печатной продукции как таковой • Решения объектов неустойчивой формы из жидких, газообразных, сыпучих или им подобных веществ • Решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали 	<p>Способы Вещества Штаммы микроорганизмов Штаммы культуры клеток растений и животных, а также применение вышеуказанных объектов по новому назначению. Не охраняются в качестве полезных моделей все объекты, которые не признаются патентоспособными изобретениями</p>

Примечание: Если автор, заявитель или любое лицо раскрыли (сделали общедоступной) информацию об объекте, то это не препятствует признанию патентоспособности объекта (если заявка в Патентное ведомство подана не позднее шести месяцев с даты раскрытия информации).

защиту изобретения от несанкционированного использования.

Автор и патентообладатель

Как и в авторском праве у патента есть автор – физическое лицо (несколько лиц) и обладатель имущественных прав (патентообладатель). Согласно Патентному закону Российской Федерации:

– Патент выдается автору изобретения, полезной модели или промышленного образца; работодателю; правопреемникам указанных лиц.

– Право на получение патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные работником (автором) в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания работодателя (служебное изобретение, служебная полезная модель, служебный промышленный образец), принадлежит работодателю, если договором между ним и работником (автором) не предусмотрено иное.

В законе предусмотрены права авторов служебных изобретений на

самостоятельную подачу заявки на патент, если работодатель отказался или счел нецелесообразным делать это. Присвоение авторства, принуждение к соавторству, незаконное разглашение сведений об объекте промышленной собственности влекут уголовную ответственность.

Институты Российской академии наук как государственные учреждения обязаны представлять сведения об использовании интеллектуальной собственности, созданной за счет госбюджета (постановление Правительства Российской Федерации № 696-г от 18 ноября 2006 г. «Положение об осуществлении контроля в сфере правовой охраны и использования результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, выполняемых за счет средств федерального бюджета»). Данное постановление утвердило контролирурующие полномочия за Роспатентом. Роспатент будет проверять использование объектов интеллектуальной собствен-

ности на соответствие условиям госконтрактов.

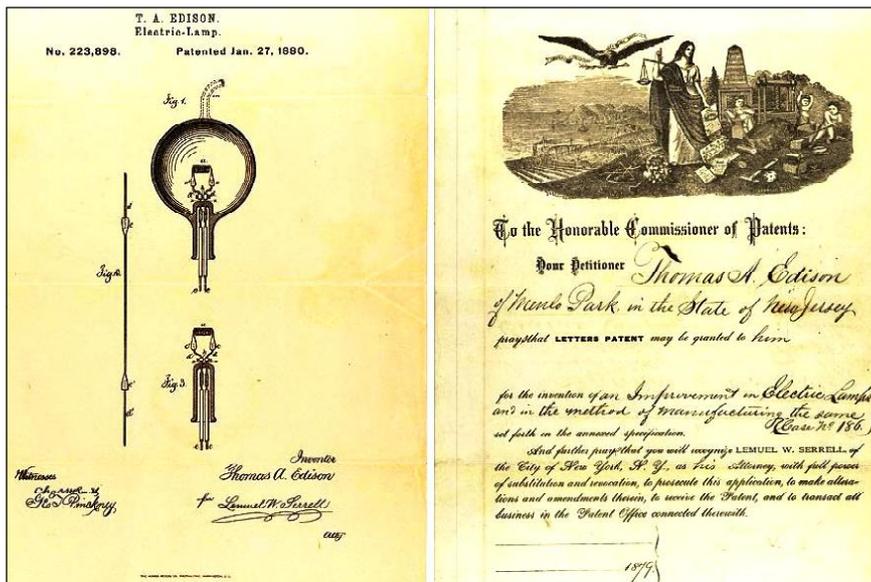
Права патентообладателя

Патентообладателю принадлежит исключительное право на использование охраняемых патентом изобретения, полезной модели или промышленного образца по своему усмотрению. Если патентообладатель не может использовать изобретение, полезную модель, промышленный образец, не нарушая при этом прав другого патентообладателя, он в праве требовать от последнего заключения лицензионного договора. Патентообладатель может уступить полученный патент другому лицу по договору, который регистрируется в Патентном ведомстве. Патент и право его получения переходят по наследству.

Нарушение патента

Нарушением исключительного права патентообладателя признается (ст. 10, п. 3 Патентного закона):

– несанкционированное изготовление, применение, ввоз, продажа, иное



Патент Т. Эдисона на электрическую лампочку.

введение в хозяйственный оборот или хранение продукта, содержащего запатентованное изобретение, полезную модель, промышленный образец;

– применение способа, охраняемого патентом на изобретение, или введение в хозяйственный оборот либо хранение с этой целью продукта, изготовленного непосредственно способом, охраняемым патентом на изобретение.

Не признается нарушением исключительного права патентообладателя:

– применение средств, содержащих изобретения, полезные модели, промышленные образцы, защищенные патентами в конструкции или при эксплуатации транспортных средств

других стран при условии, что эти средства временно или случайно находятся на территории РФ и используются для нужд транспортного средства, если эти страны предоставляют такие же права владельцам транспортных средств РФ;

– проведение научного исследования над средством, содержащим объект промышленной собственности, защищенной патентом;

– применение указанных средств при чрезвычайных обстоятельствах;

– применение указанных средств в личных целях без получения дохода, а также в хозяйственном обороте, если они введены в него законным путем;

– разовое изготовление лекарств в аптеках по рецептам врача.

В нашей стране споры, связанные с патентованием, рассматривают арбитражные и третейские суды. Как правило, патентообладатель требует в суде денежного возмещения ущерба, нанесенного нарушителем патента, и принятия мер по прекращению действий, приведших к нарушению патента. В зарубежной практике важным ограничением возможностей патентообладателя является подача встречного иска нарушителем патента с требованием признать патент недействительным. В качестве иллюстрации можно привести историю, случившуюся еще в 1895 г. Дело в том, что, несмотря на изобретение и производство автомобиля, тогда никто не догадался получить патент на автомобиль целиком. Пока этого не сделал некто Болдуин Селден. Именно этот адвокат из Мичигана в самом конце XIX в. по-

лучил патент на изобретение моторизованных средств. Селден запатентовал не новые изобретения в автомобильной области, а схему автомобиля в целом (кузов – рама – шасси – двигатель и т.п.). И в 1877 г. он подал заявку на свое имя. Однако окончательный патент он получил только в 1895 г. и уже в 1903 г. выиграл первое дело против компании Winston Motor Corp., которой пришлось не только заплатить Селдену деньги, но и убрать с рекламы слово «автомобиль». Мало того, по приговору этого суда все автопроизводители были обязаны объединиться в «Лицензионную палату производителей автомобилей» (ALAM) и выплачивать Селдену 1.25 % стоимости каждого проданного в США автомобиля, в том числе и иностранного! Естественно, тут же были поданы всевозможные апелляции, благодаря которым этот патент был аннулирован, но лишь спустя восемь лет! Однако некоторые из положений того судебного решения действовали вплоть до 1995 г.

Право преждепользования

Рассмотренный выше случай с патентованием уже используемых устройств, веществ, способов не является таким уж редким. В этой связи в законодательствах многих стран есть понятие «право преждепользования». Согласно российскому законодательству, любое лицо, которое до даты приобретения приоритета объекта промышленной собственности добросовестно использовало созданное независимо от его автора тождественное решение, сохраняет право на даль-



Авторское свидетельство – уникальная форма защиты изобретений, действовавшая в СССР.



Современный российский патент.

нейшее безвозмездное использование без расширения объема. Право преждепользования может быть передано другому лицу, но только совместно с производством.

Критерии отбора изобретений для патентования

Защита результатов интеллектуальной деятельности патентами требует заметных денежных затрат на подготовку заявки, ведению делопроизводства по заявке и поддержанию патента в силе. Поэтому разработки любого предприятия проходят внутренний отбор, при котором учитывают:

- технический уровень изобретения и его технико-экономическую эффективность;
- возможность реализации объекта, в котором используются патентуемое изобретение, за рубежом;
- значимость изобретения в объекте (если изобретение входит составным элементом в сложную техническую систему);
- предполагаемая емкость рынков;
- возможность проверки нарушения наших патентов;
- наличие ноу-хау;
- запросы или проявленный интерес зарубежных предприятий.

Наличие ноу-хау, как правило, является результатом грамотного составления заявки на патент, при котором заявитель защищает свое изобретение и при этом не раскрывает ключевых элементов способа или устройства. Составление патентов в такой форме является одним из показателей квалификации патентного поверенного.

Международное патентование

Патент охраняет исключительные права патентообладателя только на определенной географической территории. Чаще всего эта территория ограничена границами государства. Поэтому для изобретений, имеющих потенциальные рынки сбыта за пределами одного государства, приходится проводить патентование в каждой из стран, где планируется то или иное использование изобретения. Именно этой географической ограниченностью патента пользуются в целях недобросовестной конкуренции или прямого шантажа. Действительно значимое изобретение, защищенное только российским патентом, может быть совершенно законно запатентовано в Китае, Японии, США или любой другой стране без каких бы то ни было

выплат изобретателю. Либо широко известные во всем мире промышленные изделия не могут быть ввезены в Россию, так как некто успевае получить на них патент, действующий на всей территории России. Широкоу огласку в последнее время получили разбирательства российской компании RussGPS и корпорацией Motorola. Компания RussGPS обвиняет производителя сотовых телефонов в нарушении патента на полезную модель «Мобильный терминал связи». Эксперты в области патентного права заявляют, что претензии RussGPS – типичный пример «патентного рэкета».

Критерии выбора стран для патентования определяются на основании того, где может быть воспроизведена данная продукция, а также в странах, где хотя и нет соответствующего производства, однако имеется широкий рынок для данной продукции с перспективой его освоения предприятием-патентообладателем. При выборе страны патентования учитывают:

- уровень технического развития страны;
- особенности патентных законодательств и судебной практики этой страны;
- активность конкурентов при патентовании своих изобретений в данной стране;
- экономические преимущества, которые могут быть получены в данной стране.

Защита селекционных достижений

Специфические свойства живых организмов вызывают необходимость регулировать защиту прав на селекционные достижения особым законом (хотя штаммы микроорганизмов и клеточных культур приравнены к техническим системам и регулируются Патентным законом). Наиболее важные из них следующие.

1. Органом, который осуществляет все действия в области правовой охраны селекционных достижений, является Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений, созданная в Министерстве сельского хозяйства РФ.

2. Срок действия патента на селекционное достижение составляет 30 лет. На сорта винограда, древесных декоративных, плодовых культур и лесных пород, в том числе их подвоев, срок действия патента составляет 35 лет.

3. Критериями охраноспособности селекционного достижения являются:

- новизна (временные рамки, в течение которых новизна может быть признана неопороченной значительно больше: от одного года до шести лет);
- отличимость;
- однородность. Растения сорта, животные породы должны быть достаточно однородны по своим признакам с учетом отдельных отклонений, которые могут иметь место в связи с особенностями размножения;
- стабильность. Селекционное достижение считается стабильным, если его основные признаки остаются неизменными после неоднократного размножения или, в случае особого цикла размножения, в конце каждого цикла размножения.

4. У каждого заявленного на получение патента сорта (породы) должно быть название. Название селекционного достижения должно позволять идентифицировать селекционное достижение, быть кратким, отличаться от названий существующих селекционных достижений того же или близкого ботанического или зоологического вида. Оно не должно состоять из одних цифр, вводить в заблуждение относительно свойств, происхождения, значения селекционного достижения и личности селекционера, не должно противоречить принципам гуманности и морали.

5. Экспертиза селекционных достижений включает их испытания. Испытания селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность проводятся по методикам и в сроки, устанавливаемые Госкомиссией. Заявитель обязан представить для испытаний необходимое количество семян, племенного материала по адресу и в срок, указанные Госкомиссией.

6. Исключительное право патентообладателя состоит в том, что любое лицо должно получить от обладателя патента лицензию на осуществление с семенами, племенным материалом охраняемого селекционного достижения следующих действий:

- производство и воспроизводство;
- доведение до посевных кондиций для последующего размножения;
- предложение к продаже;
- продажа и иные виды сбыта;
- вывоз с территории Российской Федерации;
- ввоз на территорию Российской Федерации;

– хранение в перечисленных выше целях.

7. Не считается нарушением прав патентообладателя:

– действия, совершаемые в личных и некоммерческих целях;

– действия, совершаемые в экспериментальных целях;

– использование охраняемого селекционного достижения в качестве исходного материала для создания других сортов и пород;

– использование растительного материала, полученного на предприятии, в течение двух лет в качестве семян для выращивания сорта на территории этого предприятия (перечень родов и видов растений определяет Правительство Российской Федерации);

– воспроизводство товарных животных для их использования на данном предприятии.

В заключение отметим, что с 1 января 2008 г. вступает в действие 4-я часть Гражданского кодекса, которая

будет охватывать все правовые отношения в области интеллектуальной собственности. С ее введением Патентный Закон и Закон «О селекционных достижениях» признаются утратившими силу. Тем не менее, все существенные особенности патентов на технические системы и селекционные достижения, рассмотренные в данной статье, не утратят своей актуальности.

Интересные факты

Первое зафиксированное в истории упоминание о своеобразном патенте относится кантичным временам: в одном из городов Древней Греции повар, приготовивший какое-то новое блюдо, получал исключительное право на его приготовление в течение года. Охранный документ, выданный голландцу Ютмену на изготовление оконного стекла, датируется 1561 г. В 1753 г. Михаил Ломоносов получил на 30 лет привилегию на изготовление разноцветного стекла, которое сам и изобрел. Томас А. Эдисон (1847-1931)

получил в США 1098 патентов и около 3 тысяч в других странах мира.

За последние 10 лет IBM зарегистрировала 22357 патентов, что на 7000 больше, чем зарегистрировал Canon, и более чем в 10 раз превышает количество патентов крупнейших технологических компаний, включая Hewlett-Packard, Sun Microsystems и Dell Computer, вместе взятых. За это время компания получила около 10 млрд. долларов США в виде лицензионных отчислений за использование ее интеллектуальной собственности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский кодекс РФ. 4-я часть // <http://www.fips.ru/npdoc/zakons.htm>.

2. Закон Российской Федерации от 06.08.93 г. № 5605-1 «О селекционных достижениях» // <http://www.fips.ru/npdoc/zakons.htm>.

3. Патентный закон Российской Федерации № 3517-1 от 23 сентября 1992 г. (с изменениями на 02.02.2006) // <http://www.fips.ru/npdoc/zakons.htm>.



ИСТОРИЯ



ХРОНИКА СТАНОВЛЕНИЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

к.б.н. О. Попова

С 10 июля по 17 августа 1957 г. Ухтинская радиобиологическая экспедиция под руководством П.Ф. Рокицкого и П.П. Вавилова провела свои первые рекогносцировочные исследования в районе Ухтинского радиевого промысла. В ее составе были сотрудники Коми филиала АН СССР Г.М. Иванова, П.Н. Шубин, В.В. Турьева, В.И. Маслов (отдел животноводства и зоологии), В.А. Космортов и К.А. Моисеев (отдел биологии растений), Д.М. Рубцов и Г.В. Русанова (отдел почвоведения). К экспедиции

примкнули с целью рекогносцировки сотрудники Института биофизики АН (Москва) д.б.н. А.А. Передельский и м.н.с. И.О. Богатырев. Программа экспедиционных работ предусматривала проведение широкого круга исследований на оставшихся после радиевого промысла участках повышенной радиоактивности по теме «Изменчивость популяций животных и растений в районах повышенной естествен-



Фото. 1. Поселок Водный.



Фото. 2. Замеры гамма-фона на почве.

ной радиации», относящейся к общеакадемической проблеме «Основные закономерности биологического действия ядерных излучений», начатой в 1957 г. При разработке данной темы исполнителям пришлось преодолеть серьезные организационные и методические трудности. Коми филиал не был обеспечен необходимым экспериментальным оборудованием и аппаратурой, лабораторными помещениями. Исследования такого рода проводились впервые, поэтому полевые работы 1957 г. были обозначены как рекогносцировочные.

Экспедиция ставила перед собой три цели: выявить степень радиоактивности отдельных участков региона, отобрать почвенные и биологические пробы и определить состав флоры и фауны. Работу предполагалось выполнить в несколько этапов: семь дней – на овладение приемами пользования дозиметрическим оборудованием и на подготовку помещения для работ, 25 дней – на обследование территории и сбора образцов, остальное время – на выбор участков для последующих стационарных исследований. Были определены пять групп поисковиков, они же и ответственные за написание отчета по экспедиции: ботаническая (К.А. Моисеев, В.А. Космортов), зоологическая (В.И. Маслов, В.В. Турьева), животноводческая (П.Н. Шубин, Г.М. Иванова), почвенная (Д.М. Рубцов, Г.В. Русанова), энтомологическая (А.А. Передельский). В свою очередь, выявление участков повышенной радиации проводилось двумя полевыми отрядами. Отряд № 1 должен был заняться разработкой метода маршрутных обследований с использованием высокочувствительного автомобильного β-γ-радиометра СГ-65 (ответственный В.И. Маслов). Пролетано более 300 км маршрутной съемки. В результате выявлено семь участков, значительных по площади и степени радиации и представляющих интерес для последующих стационарных наблюдений. Отряд № 2 (ответственный Д.М. Рубцов) осуществлял более детальное дозиметрическое обследование, сопровождавшееся отбором почвенных образцов. Специальная лабораторная группа (П.Н. Шубин, Г.М. Иванова, Г.В. Русанова) готовила образцы для счета на установке Б-2.

Сегодня еще раз надо отдать должное людям, оказавшим помощь в организации всех этих перво-



Фото 3. Территория бывшего химзавода № 10. Выпас скота на участке с радиоактивным загрязнением.

начальных исследований – Н.Е. Волкову, директору завода КЭС, построенного на месте радиового завода; Н.Н. Дахно, заведующей радиохимической лабораторией; И.И. Крупенскому, начальнику геолого-разведочной экспедиции Геологического управления Ухтокомбината, предоставившего в распоряжение экспедиции необходимое количество дозиметрической аппаратуры; старшему геологу Б.И. Потапову, который помог сотрудникам экспедиции овладеть методикой полевых работ с дозиметрической аппаратурой, а также многим другим жителям пос. Водный (М.Н. Галицкому, Г.Ф. Бабинцу, В. Посудневскому), в лице которых экспедиция находила неизменную помощь уже на этом начальном этапе становления радиоэкологических исследований в Коми филиале АН СССР.

Ну и, конечно же, надо отдать должное самоотверженности наших волонтеров из Коми, добровольно устремившихся в достаточно опасное по понятиям тех времен путешествие в район радиового промысла, а также руководителям, взявшим на себя смелость шагнуть в эту Неизвестность. Хорошо продуманный план действий, четкое распределение обязанностей участников экспедиции сделали свое дело. Первая радиоэкологическая экспедиция в Коми крае состоялась! И это произошло как раз в июле, ровно 50 лет назад.



д.б.н. **Светлане Владимировне Дегтевой**, заместителю директора по научным вопросам, награжденной Почетной грамотой Республики Коми

и д.б.н. **Юрию Николаевичу Минееву**, главному научному сотруднику, отмеченному почетным званием «Заслуженный работник Республики Коми»

Указ Главы Республики Коми № 48 от 14.06.2007 г.

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ





ЕКАТЕРИНА СОКОЛОВА (СЕРДИТОВА)

24 года. Родилась в Сыктывкаре, закончила филологический факультет СыктГУ. Постоянный автор «Вестника ИБ». Живет и учится в Санкт-Петербурге.

E-mail: ekatser@yandex.ru

Перемена погоды

Второе декабря. Совсем нет снега.
 Жгли письма в перелеске, приседали,
 Сквозь дым глядели на сухой кустарник,
 Сосна за ним горела. Заполнялось
 Пространство в каменном кружке под стопкой
 Горящих строчек.
 Лоскутья обгорелые взлетали.
 Сосновой веткой ворошил, как будто
 Готовил трапезу лесную птицам.
 Смотрел издали.
 По-прежнему все между нами
 И ничего – у нас.
 Совсем нет снега.

* * *

Здесь заметило. Кажется, или я,
 Глядя наверх, вижу: за облаками
 Дремлет, натешась, за лето устав, Илия,
 Игрушечную колесницу обняв десятью руками.

Или это десять колес, а руки малы обнять,
 Или это не он – а я засыпаю в беге?
 Что в глубине метели – нельзя понять:
 созданное из снега укрыто снегом.

* * *

Пойти на мост и вниз глядеть:
 Снег на реке лежать оставлен,
 А всюду стаял. Мост надет
 Кольцом на город безымянный.
 Следы по снегу. Прервались,
 Как будто внутрь зарылась птица,
 В гнездо, к птенцу, и обнялись,
 И древнерусский сон им снится.

* * *

Ты был временем, и ход, не шаг
 Замечала твой, отставая.
 Листья летели вслед, когда ступал, и бежал
 Из травы навстречу, казалось,
 настолько она живая,
 Кто-то, знавший тебя. В траву уходила река,
 И земли у берега видно не было,

И ловила чья-то невидимая рука
 Тени бабочек невесомым неводом.
 Тени плыли, и все за тобой плыло,
 Голова кружилась. То на свет выходя из потемок,
 То ныряя опять во тьму, время шло
 Твоими шагами, и лес за собой вело,
 И вышло к другому берегу, отыскав поселок.

* * *

Человек, впервые вошедший в лес,
 Похож на любого зверя, любую птицу.
 Старик, выходя из дома внезапной весной
 освежиться,
 Похож на него – впервые вошедшего в лес.

Наверное, скоро он примет и возраст леса,
 И зверя чутье – что ему нужно делать.
 Прохожий примет его за сухое дерево,
 Не проявив интереса.

Молчание будет первым, чему научится.
 Беззвучное словообразование покоя.
 Лес не подскажет ему ни приставки, ни суффикса,
 Разве что вросший в мерзлую землю корень.

И чем дальше, тем дальше.
 Не чувствуя, что взрослеет,
 Тем более – что умирает,
 Забудет, что купленный хлеб – старухе,
 И в той же лесной аллее,
 Там, куда врос, раскрошит птицам – огромной стае,
 Несущей к ногам его странные эти звуки.

* * *

В этом взгляде ревнивом на старые серые стены,
 эту тень на крыльце монастырском сухого куста
 ты почувствуешь жажду таким осязаемым сделать
 этот вид – чтобы образом стал,
 чтобы ясно живое увидеть
 и нечто живое подслушать.

Вот в столетье двенадцатом ранняя осень,
 вот Русса и скит.
 Кузнечик в дровах у стены.
 На крыльцо выходит послушник
 и, щурясь на солнце, яблоком свежим хрустит.