



ВЕСТНИК

Института биологии
Коми НЦ УрО РАН

№ 5
(175)

В номере

СТАТЬИ

Дегтева С. Ботанические исследования Института биологии Коми НЦ УрО РАН: важнейшие итоги и перспективы	2
Тетерюк Л. Развитие популяционного направления. Проблемы и перспективы изучения редких видов растений в Республике Коми	13
Новаковский А., Дегтева С. Система эколого-ценотических групп в растительном покрове верхнего и среднего течения реки Печора	21
Железнова Г., Шубина Т. Итоги и перспективы исследования мохообразных европейского северо-востока России	30
Пыстина Т., Херманссон Я., Семенова Н. Биота лишайников Республики Коми: современное состояние и перспективы дальнейших исследований	32
Паламарчук М., Косолапов Д. Итоги и перспективы микологических исследований в Республике Коми	37
Патова Е., Стенина А., Гецен М. История исследований водорослей в Институте биологии	42
Тетерюк Б. Состояние изученности растительного покрова водоемов северо-востока европейской части России	48

С 2012 г. издается шесть раз в год.

Издается
с 1996 г.

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

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ КОМИ НЦ УРО РАН: ВАЖНЕЙШИЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

2012 год для коллектива Института биологии Коми НЦ УРО РАН особенный – 23 марта исполнилось 50 лет с момента организации нашего учреждения.

За годы, прошедшие с момента организации Института биологии, были получены многочисленные фактические данные, уточняющие представление о ценоотическом разнообразии растительного покрова региона. В результате долголетних маршрутных и стационарных исследований, проведенных Н.С. Котелиной, В.А. Мартыненко, Л.П. Турубановой, Е.С. Братенковой на лугах Республики Коми, выполнена их классификация, определена динамика под влиянием погодных условий и хозяйственной деятельности человека, разработаны способы правильного использования и улучшения луговых и пастбищных угодий. Проведена инвентаризация дикорастущих многолетних трав, пригодных для кормовых целей. Созданы производственные посевы местного дикорастущего злака двукосточника тростникового в совхозах от южной тайги до тундры, мятлика лугового и лисохвоста лугового в хозяйствах Заполярья (И.С. Хантимер, Н.С. Котелина, Л.П. Турубанова). В ходе многолетних (длительностью более полувека) наблюдений доказана устойчивость сеяных луговых фитоценозов многолетнего пользования в условиях тундры, их высокая продуктивность при регулярном внесении минеральных удобрений даже при экстремальных погодных условиях, развитие дернового процесса в мерзлотных почвах. Результаты экспериментов по залужению тундры позволили И.Б. Арчеговой, Н.С. Котелиной и Л.П. Турубановой подойти в 1990-е годы к обоснованию приемов биологической рекультивации и предложить систему природовосстановления тундровых техногенно нарушенных территорий, конечная цель которой – возобновление разрушенной экосистемы зонального типа (рис. 1). Изучение пространственной и функциональной структур долголетних сеяных лугов в тундровой и таежной зонах, а также естественных пойменных и материковых лугов в бассейне Вычегды показало, что связи между видами в посевах слабее и менее многочисленные, чем в природных сообществах.

Углубленное исследование лесных формаций: сосняков (А.Н. Лащенко), кедровников и лиственничников (Н.И. Непомилуева), березняков, осинников и сероольшаников (С.В. Дегтева) позволило разработать их классификацию. Предложены схемы сукцессионных рядов лесной растительности в пойменных и водораздельных местообитаниях. Показано, что специфика видового состава лиственных насаждений (существенное видовое разнообразие



С. Дегтева

представителей южных широтных групп, преобладание мезотрофов и эумезотрофов) так же, как их значительное видовое богатство и α -разнообразие, обусловлена специфическими биотопическими условиями, складывающимися под их пологом – уменьшением кислотности, возрастанием содержания элементов минерального питания в почвах, улучшением светового режима (табл. 1).

Коллективом специалистов под руководством М.В. Гецен исследовались вопросы структурно-функциональной организации фитоценозов Большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия, проведен отбор видов-индикаторов в качестве объектов экологического нормирования (И.А. Лавриненко, А.С. Стенина, Е.Н. Патова, Е.Е. Кулюгина, В.В. Елсаков). Р.Н. Алексеевой изучено ценоотическое разнообразие болотных экосистем в бассейнах рек Печора и Вычегда.

В последние полтора десятилетия Б.Ю. Тетерюком проводится исследование водной растительности. Выполнена флористическая классификация растительных сообществ водоёмов бассейна Вычегды. Ценоотическая структура высшей водной и прибрежно-водной растительности представлена 56 ассоциациями и безранговым сообществом из 18 союзов, 13 порядков и восьми классов. Обобщены сведения о флористических комплексах водоёмов европейского северо-востока России с длительной историей существования (озера Донты, Синдор, Ямозеро, Большой Харбей). Показано, что флоры древних озер региона сформированы преимущественно многолетними травянистыми растениями, обладающими выраженной способностью к вегетативной подвижности. На широтном градиенте «тайга–тундра» во флорах водных экотопов отмечено снижение доли свободноплавающих гидрофитов с одновременным увеличением доли укореняющихся гидрофитов. К северу в них уменьшается доля видов внетропической и северной умеренной широтных групп с голарктическим долготным распространением. Одновременно становится более значимой роль видов умеренной широтной группы с евразийским долготным распространением.

В результате анализа большого массива геоботанических описаний с использованием экологических шкал Г. Элленберга и различных математических методов с последующей экспертной оценкой результатов для территории водосбора верхней и средней Печоры С.В. Дегтевой и А.Б. Новаковским предложена система из 17 эколого-ценоотических групп, включающих 506 таксонов сосудистых растений. Выделенные совокупности видов показали статистически значимые различия по своим экологическим

Дегтева Светлана Владимировна – д.б.н., зав. отделом флоры и растительности Севера. E-mail: degteva@ib.komisc.ru. Область научных интересов: геоботаника, лесная типология, охрана природы.

ким потребностям и роли в формировании растительности. Это позволяет использовать их в качестве индикаторных групп при классификации растительности. Выполнено дополнение шкал Г. Элленберга, определена принадлежность видов к экологическим группам, выделяемым по отношению к важнейшим факторам среды, проведена типизация их жизненных стратегий в системе Раменского-Грайма. Эти сведения могут найти применение при проведении региональных флористических исследований.

Почти одновременно с организацией геоботанических исследований по инициативе А.А. Дедова, руководившего в этот период ботаническими исследованиями, было начато изучение флоры региона. Исследователь впервые подчеркнул, что географическое положение республики на границе двух частей света – Европы и Азии – делает ее территорию областью перекрещивающихся границ распространения: с одной стороны, многих северных (арктических) и южных, с другой – восточных (сибирских) и западных (европейских) растений. Он разработал план специальных флористических изысканий в некоторых районах республики, без реализации которого невозможно было составить представление о распространении многих растений, особенно редко встречающихся. Итогом этих работ стал «Определитель высших растений Коми АССР» (издан в 1962 г.), в котором представлены 1293 вида, в том числе 1025 таксонов природной флоры, 178 видов сорных и 90 видов культурных растений. В последующие годы работа по инвентаризации флоры сосудистых растений была продолжена под руководством ведущего специалиста в области географии растений и сравнительной флористики – профессора А.И. Толмачева. Специалисты лаборатории геоботаники и систематики растений Коми филиала АН СССР приступили к подготовке фундаментальной сводки «Флора северо-востока европейской части СССР» с картами ареалов видов растений. Эта четырехтомная сводка, увидевшая свет в 70-е годы, стала значительным событием в отечественной ботанике (фото). В ней дан полный обзор сосудистых растений Республики Коми и Архангельской области с Ненецким автономным округом, приведены сведения о 1445 видах сосудистых споровых и семенных растений из 105 семейств. В процессе подготовки сводки были описаны два новых для науки вида из семейства бобовых. В дальнейшем выполнялась инвентаризация конкретных флор высших споровых и семенных растений равнинных территорий таежной зоны Республики Коми, возвышенностей Тиманского кряжа, предгорий и западных макросклонов Уральского хребта (А.Н. Лашенкова, Т.П. Кобелева, Н.С. Котелина, В.А. Мартыненко, Э.Г. Улле, А.Н. Лавренко, В.А. Канев, Е.Е. Кулюгина). Од-

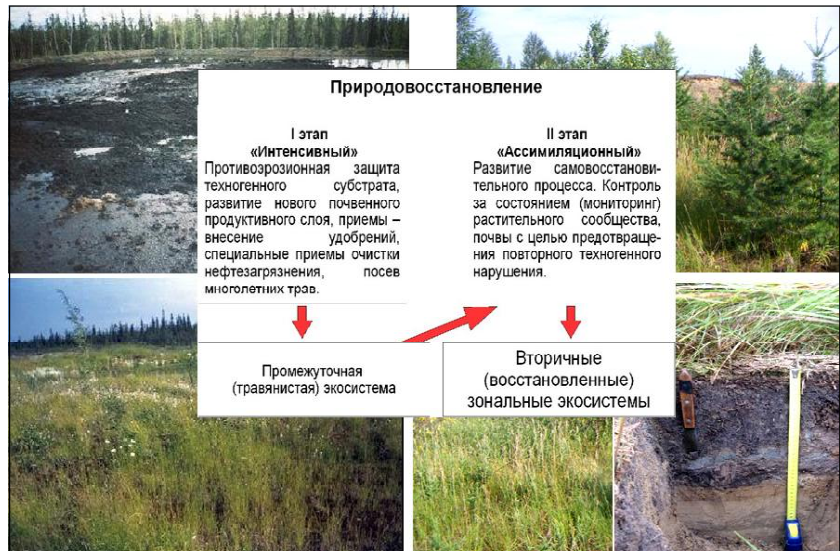


Рис. 1. Технология восстановления экосистем на техногенно нарушенных территориях в условиях Севера.

новременно была собрана и проанализирована информация о ценофлорах лугов (В.А. Мартыненко), различных формаций хвойных и лиственных лесов (С.В. Дегтева) (рис. 2).

Согласно современным данным, обобщенным В.А. Мартыненко и Б.И. Груздевым, на территории Республики Коми зарегистрировано 1158 видов сосудистых споровых и семенных растений из 423 родов и 114 семейств. Уровень видового богатства снижается в направлении с юга на север: в зоне тайги насчитывается около 900 таксонов растений, тундре – около 500. Систематическая структура флоры определяется наличием семейств, обладающих максимальным видовым разнообразием. Первое место по числу видов в спектре ведущих семейств занимают Астровые (*Asteraceae*) с почти 130 видами, за ними следуют мятликовые (*Poaceae*) и осоковые (*Cyperaceae*) со 115 и 99 таксонами (табл. 2). В составе второго и третьего семейств имеются травянистые растения, доминирующие в луговых (например, мятлик луговой – *Poa pratensis* и лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis*), лесных (вейник пурпурный – *Calamagrostis purpurea*) и болотных (например, осока острая – *Carex acuta* и о. водная – *C. aquatilis*) сообществах. В число ведущих входят гвоздичные (*Caryophyllaceae*), брассиковые (*Brassicaceae*), розоцветные (*Rosaceae*), лютиковые (*Ranunculaceae*),



Сведения о разнообразии растений обобщены в многотомной сводке «Флора северо-востока европейской части СССР» (1974, 1977, 1978).

Таблица 1

Значение коэффициентов ранговой корреляции Спирмена между альфа-разнообразием сосудистых растений лесных формаций южной и средней тайги Республики Коми и основными экологическими факторами при уровне значимости $P = 0.01$

Экологический фактор	Объем выборки	Расчетное значение r	Необходимые значения g
Кислотность (Rc)	935	+0.49	0.09
Трофность (Tr)	680	+0.34	0.12
Влажность (Hd)	686	-0.26	0.12
Освещенность (Lc)	936	-0.12	0.09

норичниковые (Scrophulariaceae), ивовые (Salicaceae), камнеломковые (Saxifragaceae) и бобовые (Fabaceae). Порядок их расположения меняется: в высоких широтах и на Урале островые переходят на третье место, в тундре на первом месте мятликовые, в горах – осоковые. По мере движения с юга на север число видов в ведущих семействах снижается в 1.5-2.0 раза. Наличие большого количества одно-двувидовых семейств свидетельствует о незавершенности флорогенеза.

Особенности флоры региона определяет бореальная широтная группа, включающая в пределах тайги более 60 % ее состава (рис. 3). К ней относятся лесобразующие породы, многие кустарники, кустарнички и большинство луговых трав. Крупные семейства: островые, мятликовые, орхидные, розовые, бобовые в значительной степени представлены бореальными видами. В Арктике более 60 % флористического состава формируют представители северных широтных групп – арктической, арктоальпийской и гипоарктической; в таежной зоне их разнообразие резко снижается. Здесь представители северных элементов флоры чаще приурочены к холодным экотопам – болотам (ива филиколистная – *Salix phylicifolia*, береза карликовая – *Betula nana*, пушица влагалищная – *Eriophorum vaginatum*) и скалам (осока ледниковая – *Carex glacialis*, арктоус альпийский – *Arctous alpina*, полынь северная – *Artemisia borealis* и др.). Виды южных широтных групп – неморальной и лесостепной – приурочены только к таежной зоне, где составляют в общей сложности около 14 % состава флоры. Более половины сосудистых растений Республики Коми, как и всего северного полушария, имеет широкие

голарктические и евразийские ареалы, определяя характер растительного покрова. Близость территории к Сибири обусловила заметное участие во флоре растений с азиатскими (преимущественно сибирскими) ареалами. Специфическая особенность флоры – наличие значительного числа эндемичных видов. Во флорах тундровой и таежной зон соотношение древесных жизненных форм растений и трав одинаково; явно преобладают многолетние травы. Анализ соотношения экологических групп растений показал, что увеличивается разнообразие гигро- и ксерофильных видов в северном и южном направлениях соответственно. Слабая освоенность значительной части территории и наличие труднодоступных районов (Урал, Тиман) позволяют сохранять редкие флористические комплексы.

В 60-е годы прошлого века в Институте биологии начали развиваться направления исследований, связанные с инвентаризацией разнообразия споровых организмов – мохообразных и водорослей.

К настоящему времени на территории Республики Коми выявлен 431 вид листостебельных мхов из 141 рода, 41 семейства, 17 порядков и трех подклассов: Sphagnidae, Andreaeidae, Bryidae. В процессе многолетних исследований 172 вида были впервые обнаружены для территории региона, пять видов – впервые для Европы, 13 – для европейского северо-востока России (Г.В. Железнова, Т.П. Шубина). Географическая структура бриофлоры характеризуется преобладающим участием бореальных видов мхов циркумполярного распространения. Наиболее заметное участие мхи принимают в сложении флор еловых и сосновых лесов, в лиственных насаждениях роль мохообразных снижается. Установлено, что общее видовое разнообразие мхов выше в лесотундре, северной и средней тайге. Это обусловлено появлением в бриофлорах видов горной экологии, приуроченных к поднятиям Урала и возвышенностей Тиманского кряжа. В тундровой зоне повышается роль представителей сем. Нурпаеи и снижается число видов в сем. Мниаеи, Плагиотесиаеи. В подзоне южной тайги полностью отсутствуют арктические виды, а численность неморальных видов достигает максимума в подзоне средней тайги. Согласно предложенному Г.В. Железновой бриофлористическому районированию, территория подразделена на четыре района и 10 подрайонов, в которых при сохранении черт, присутствующих бриофлоре Республики Коми, значительно меняется число специфических видов.

В начале нынешнего столетия М.В. Дулиным начато углубленное исследование сложной в таксономическом отношении группы мохообразных – печеночников. Всесторонне изучена флора печеночников подзоны средней тайги Республики Коми. Впервые составлен конспект флоры, включающий 116 видов и три разновидности из 51 рода, 23 семейств, трех порядков и двух подклассов. Среди них 45 видов впервые приводятся для изученного региона, девять являются новыми для всей территории республики. Показано, что лидирующее положение в спектре семейств занимают Lophoziaеae (33 вида), Scapaniaеae, Jungermanniaеae и Cephaloziaеae (по 12 видов). Флора печеночников представлена арк-

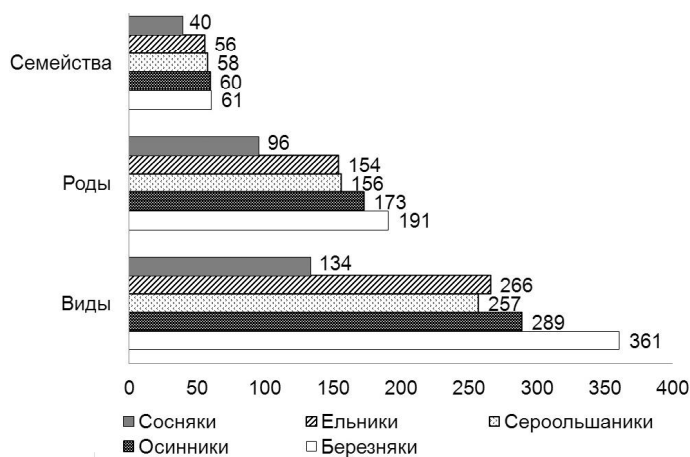


Рис. 2. Число видов, родов и семейств сосудистых растений в различных лесных формациях европейского северо-востока России.

тобореально-монтажными (37.9 %) и бореальными (30.2 %) видами, большая часть которых (75.0 %) характеризуется циркумполярным распространением. Установлено, что видовой состав печеночников скально-каменистых местообитаний (30 видов) специфичен, высоким разнообразием гепатикофлор характеризуются лесные (83) и прибрежно-водные местообитания (75). Отмечена приуроченность многих видов к почвенным обнажениям (87 видов) и гниющей древесине (77). Во всех изученных типах местообитаний по числу видов лидируют мезофиты. Продолжается исследование гепатикофлор Тиманского кряжа и западных склонов гор Урала.

В результате систематических альгологических изысканий, охвативших таежные водоемы средней Печоры и крупные озерно-речные системы на востоке Большеземельской тундры, М.В. Гецен получил сведения о более чем 1500 видах, разновидностях и формах водорослей (636 и 1238 таксонов для таежной и тундровой зоны соответственно). Позднее Е.Н. Патовой обобщены результаты многолетнего изучения разнообразия и распространения *Suaphyta* в пресноводных и наземных экосистемах восточноевропейских тундр России. В альгофлоре территории зарегистрировано 359 видов с внутривидовыми таксонами цианопрокариот. В водоемах зарегистрировано 291, в почвах – 153 вида с разновидностями и формами цианопрокариот. Исследованы особенности распределения цианопрокариот в экологических группировках наземных и водных экосистем, а также функциональные показатели ряда доминирующих видов. В монографической сводке А.С. Стениной обобщены результаты многолетних исследований озер востока Большеземельской тундры на территориях Республики Коми и Ненецкого автономного округа. Выявлено 622 вида с внутривидовыми таксонами диатомовых водорослей, что свидетельствует о высоком разнообразии этой группы растений. Проанализировано распространение видов в фитопланктоне, обрастаниях разных субстратов, на поверхности донных отложений. Установлена неоднородность обилия, видовой богатства, таксономической и эколого-географической структур диатомовых комплексов в разных озерах и районах тундры. Более чем за 50-летний период изучения водорослей исследованиями охвачены водоемы обширной территории европейского северо-востока от Малоземельской тундры до Урала и арктических островов. В результате к настоящему времени выявлено более 2100 таксонов водорослей. Ведущими отделами по разнообразию видов являются представители диатомовых и зеленых водорослей. Наиболее полные данные по всем отделам водорослей имеются для четырех основных районов: Малоземельская и Большеземельская тундры, Полярный и Приполярный Урал (М.В. Гецен, А.С. Стенина, Н.М. Зимо-

Таблица 2
Число видов растений в ведущих семействах флоры Республики Коми

Семейство	Тундра	Тайга
Poaceae	59	87
Cyperaceae	49	72
Asteraceae	41	90
Caryophyllaceae	41	49
Ranunculaceae	31	40
Brassicaceae	31	45
Rosaceae	24	54
Scrophulariaceae	18	36
Salicaceae	18	25
Saxifragaceae	16	+
Fabaceae	+	35
Всего в 11 семействах видов	328	533
Всего во флоре Республики Коми видов	500	880
семейств	60	97

Примечание: (+) отмечены семейства, имеющие ранг ниже 11.

нина, Е.Н. Патова, И.Н. Стерлягова). Более высокое разнообразие выявлено для равнинных тундровых территорий, видовое разнообразие в горных экосистемах Урала несколько ниже, что связано с меньшей изученностью данного региона, указывает на необходимость продолжения здесь альгологических исследований. В последнее десятилетие И.В. Новаковской начато изучение разнообразия почвенных водорослей тундровых, горных и таежных экосистем. К настоящему времени в тундрах выявлено 253 вида, горно-тундровых почвах Приполярного Урала – 146 таксонов, подзоне средней тайги – 112 видов почвенных водорослей. Ведущими по разнообразию являются зеленые водоросли. Данные об изменении разнообразия и структуры альгогруппировок целесообразно использовать при мониторинге водных и наземных экосистем европейского Северо-Востока, особенно в условиях хозяйственного освоения ландшафтов.

С середины 90-х годов прошлого века положено начало планомерной инвентаризации лишайников Республики Коми. Согласно современным данным, лишайнобиота региона насчитывает 1128 таксонов (включая подвиды и варитеты) лишайников, ассоциированных с ними грибов и лихенофильных грибов из 81 семейства и 269 родов (Т.Н. Пыстина, О.В. Лавриненко, С.Н. Плюснин). Систематическая структура биоты типична для умеренной зоны Северного полушария. Набор наиболее разнообразных по числу видов семейств и родов указывает на ее горнобореальные черты.

В течение последних 10 лет получили развитие исследования, направленные на выявление разнообразия представите-

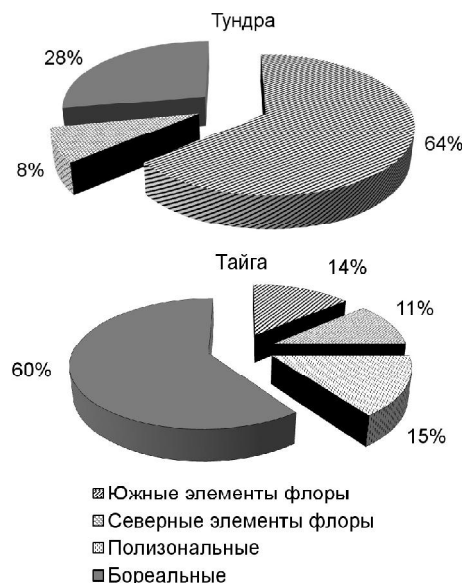


Рис. 3. Соотношение широтных элементов во флорах сосудистых растений тундровой и таежной зон Республики Коми.

лей царства грибов. Д.А. Косолаповым исследован состав биоты афиллофоровых макромицетов подзоны средней тайги Республики Коми. Зарегистрировано 381 вид, относящийся к 144 родам, 52 семействам и 22 порядкам. Три вида (*Asterostroma laxum*, *Phlebia griseoflavescens* и *Phlebia longicystidia*) являются новыми для территории России, 127 впервые приводятся для территории Республики Коми. Наибольшее разнообразие отмечено в ельниках и смешанных хвойно-мелколиственных лесах (223 и 216 видов соответственно). В составе микобиоты изученной территории преобладают афиллофоровые грибы с широким географическим распространением, более 80 % зарегистрированных видов имеют голарктический или мультирегиональный тип ареала и относятся к мультизональному или бореальному географическому элементу. По типу питания преобладают сапротрофы. Максимальное число видов зарегистрировано на древесине основных лесобразующих видов деревьев: ели (153), осине (132), березе (119) и сосне (95). Большинство (75 %) афиллофоровых макромицетов, отмеченных в регионе, вызывают белую гниль. При этом значительна доля видов бурой гнили, что в целом характерно для зоны тайги. Описание основных съедобных и ядовитых агариковых грибов таежной и тундровой зон Республики Коми было выполнено во второй половине 1980-х годов Н.С. Котелиной. В последние годы М.А. Паламарчук исследованы биоты агарикоидных базидиомицетов в бассейне верхнего течения р. Печора (Печоро-Илычский заповедник и сопредельная территория). Выявлен 301 вид из 76 родов, 20 семейств и пяти порядков. Впервые для данной территории приводятся 278 видов, а 229 видов – новые для Республики Коми. Один вид (*Mythicomycetes corneipes*) отмечен впервые для России. Ведущие семейства – Cortinariaceae (86 видов, 28.6 % общего числа видов), Tricholomataceae (73, 24.3 %) и Russulaceae (34, 11.3 %). Главенствующее положение этих семейств в микобиоте характерно для всей лесной зоны Голарктики, а лидирующее место семейства Cortinariaceae указывает на бореальный характер исследуемой биоты. Анализ трофических групп агарикоидных базидиомицетов показал, что в исследованной микобиоте наибольшее число видов (140) относится к микоризообразователям.

При инвентаризации разнообразия растительного мира особое внимание традиционно уделялось выявлению мест произрастания редких видов. В 1998 г. указом главы Республики Коми учреждена региональная Красная книга, в которой специалисты Института обобщили сведения о распространении, численности, лимитирующих факторах и угрозах, принятых и необходимых мерах охраны редких видов растений и грибов. В 2009 г. увидело свет ее второе издание, существенно дополненное новыми данными.

С 1990-х годов В.А. Мартыненко, Ю.М. Фроловым и И.И. Полетаевой начато изучение ценопопуляций редких таксонов, которое продолжили Л.В. Тетерюк, И.А. Кириллова, О.Е. Валуйских. Особое внимание было уделено видам, имеющим лекарственные (родиола розовая – *Rhodiola rosea*) и декоративные (представители семейства орхидные) свойства. К настоящему моменту обобщены материалы

многолетних исследований эндемичных видов Урала и европейского северо-востока России. Впервые с позиций концепции дискретного описания онтогенеза проанализированы большой жизненный цикл, структура и динамика ценопопуляций, составлены базовые онтогенетические спектры для кастиллеи арктической – *Castilleja arctica*, лядвенца печорского – *Lotus peczoricus*, мака Югорского – *Papaver lapponicum* subsp. *jugoricum*, смолевки малолистой – *Silene paucifolia*, выявлены особенности развития качима уральского – *Gypsophila uralensis* в изолированных популяциях на известняках Тимана, структура ценопопуляций ветреника пермского – *Anemonastrum biarmiense* на Среднем Урале. Получены данные о внутривидовой изменчивости видов, способах самоподдержания и семенной продуктивности (урожае и качестве семян) в природных популяциях.

В процессе геоботанических и флористических исследований были выявлены уникальные ландшафты, типы растительности и места произрастания редких видов, которые необходимо было взять под охрану. Специалисты-ботаники Института биологии А.Н. Лащенко, Н.И. Непомилуева, Р.Н. Алексеева принимали активное участие в формировании региональной сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Сегодня в ее составе начитывается 240 единиц. Две из них – Печоро-Илычский заповедник и национальный парк «Югыд ва» – имеют федеральное подчинение, остальные (заказники и памятники природы) – республиканское. Общая площадь природно-заповедного фонда, согласно уточненным данным, составляет 5 615 945 млн га, или около 13.5 % общей площади республики.

С середины 1980-х годов начаты планомерные исследования растительного мира Печоро-Илычского заповедника. Установлено (А.Н. Лавренко, З.Г. Улле, Н.П. Сердитов), что флора сосудистых растений Печоро-Илычского заповедника насчитывает не менее 778 видов и подвидов. Определены уровни видового богатства конкретных флор резервата, составляющие от 332 до 470 видов сосудистых растений. Бореальный характер флоры заповедника подчеркивается систематической структурой и преобладанием бореальных видов как по численности, так и по роли в сложении сообществ. При этом значительное участие гипоарктических, аркто-горных и арктических видов, а также присутствие горно-степных видов придают флоре горные черты. Наличие на территории заповедника горной системы и выходов скал по берегам рек обуславливает значительное разнообразие стенобионтных видов, многие из которых являются редкими в масштабах региона.

Выявлен и проанализирован (Ю.А. Дубровский и С.В. Дегтева) видовой состав сосудистых растений основных лесных формаций в пределах верхнего и среднего течения р. Илыч (Печоро-Илычский заповедник), зарегистрировано 242 вида из 163 родов и 60 семейств. Показано, что наибольшим α -разнообразием характеризуются еловые леса. Составлена классификация лесных сообществ с использованием эколого-фитоценотического подхода. Дана геоботаническая характеристика 80 ассоциаций, 35 из которых являются новыми для территории заповедника.

В результате комплексных исследований орхидных в Печоро-Илычском заповеднике, проведенных И.А. Кирилловой, выявлено, что большинство ценопопуляций 20 изученных видов находится в устойчивом состоянии. На основании данных морфолого-популяционного изучения уточнен видовой состав рода пальчатокоренник на территории резервата, составлен ключ для определения видов.

Показано (Г.В. Железнова, Т.П. Шубина и М.В. Дулин), что бриофлора резервата достаточно богата и разнообразна. Общий список мохообразных, известных для территории заповедника и прилегающей к его границам части буферной зоны, включает 410 видов и пять разновидностей, в том числе 90 видов и две разновидности печеночников. Наряду с типично зональными чертами (преобладание бореальных видов – 43.4 %) флора мохообразных заповедника обнаруживает региональные особенности. Присутствие достаточно большого числа (15.1 %) видов, связанных со среднегорными условиями, позволяет охарактеризовать бриофлору как горно-бореальную. Список лишайников, составленный Т.Н. Пыстиной и Я. Херманссоном (эколог из г. Людвика, Швеция) на основании обработки обширной коллекции лишайников и лишенофильных грибов, собранной в разные годы на территории Печоро-Илычского государственного природного заповедника, включает 859 видов (866 таксонов, включая подвиды и варианты) из двух отделов, 20 порядков, 78 семейств и 241 рода. Это количество составляет около 81 % общего числа видов, зарегистрированных на сегодняшний день в Республике Коми. Лишайники успешно заселяют все типы местообитаний: леса, пойменные ивняки, болота, луга, горные березовые редколесья, тундры. Детальная инвентаризация разнообразия грибов начата на территории заповедника в течение последних 15 лет. Агариковые грибы наиболее полно исследованы М.А. Паламарчук в бассейне верхней Печоры, афиллофороидные макромицеты – Д.А. Косолаповым и Я. Херманссоном в окрестностях пос. Якша и среднем течении Илыча. Установлено, что лесные экосистемы Печоро-Илычского заповедника практически не испытывают антропогенного влияния и благоприятны как местообитания для поддержания высокого уровня разнообразия грибов, обитающих на древесине. Здесь выявлено 295 видов афиллофороидных грибов. Девственные леса заповедника выступают в роли ключевых местообитаний 22 редких вида афиллофороидных макромицетов и семи видов агариковых грибов, охраняемых на региональном уровне.

Сегодня специалисты отдела флоры и растительности Севера углубленно исследуют разнообразие растительного мира национального парка «Югыд ва». Получены и обобщены сведения о флоре, структуре растительного покрова горно-тундрового пояса бассейна одного из крупных водотоков Приполярного Урала – р. Кожым. Проанализированы последствия антропогенного воздействия на природные комплексы, связанного с разработкой месторождений полезных ископаемых и оленеводством. Современное состояние охраняемых природных ландшафтов в бассейне Кожыма оценено как удовлетворительное.

С 2000 г. специалистами Института биологии под эгидой Минприроды Республики Коми начаты пла-

номерные научные исследования, направленные на выявление биологического разнообразия ООПТ. Проведен всесторонний анализ современного состояния существующей сети ООПТ для выявления имеющихся пробелов, ее сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, разработан детальный план мероприятий, необходимых для совершенствования природно-заповедного фонда. Итоги работ по инвентаризации растительного мира ООПТ представлены в серии монографий «Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми».

Важнейшим итогом работ специалистов-ботаников является создание обширного коллекционного фонда. Гербарий (СҮКО), образованный в 1941 г., является крупнейшим на северо-востоке европейской части России. В нем представлены коллекции сосудистых растений (свыше 200 тыс. образцов), мохообразных (около 50 тыс.), лишайников (свыше 22 тыс.) и грибов (6 тыс.). Гербаризация всех образцов ведется по общепринятым международным стандартам.

За прошедшие полвека несколькими поколениями специалистов-ботаников, работавших в Институте биологии, внесен заметный вклад в изучение разнообразия растительного мира Республики Коми. Тем не менее, оценивая степень изученности территории, можно отметить необходимость изучения растительного мира слабо исследованных в ботаническом отношении территорий (западный макросклон Урала, Тиманское поднятие, бассейн р. Ижма, подзона южной тайги европейского северо-востока России).

Следует продолжить исследование малоизученных типов растительности (равнинные и горные тундры и редколесья, болота, водная растительность), а также отдельных формаций лесов (пихтарники, лиственничники, ивняки) с целью разработки их детальной классификации, выявления разнообразия слабо исследованных таксономических групп (водоросли, грибы, лишайники, мохообразные). Как актуальная задача может рассматриваться определение закономерностей распределения споровых и сосудистых растений, лишайников, грибов в зависимости от факторов среды, включая широтный и высотный градиенты. Большое практическое значение имеет изучение ключевых местообитаний редких видов растений, лишайников, грибов и разработка стратегии охраны. Необходимо составление прогнозных карт с выявлением участков, играющих ключевую роль для поддержания видового разнообразия. В целях прогнозирования состояния окружающей среды актуально выявление видов, индицирующих состояние экосистем. Будет развиваться изучение природных ценопопуляций сосудистых растений, прежде всего редких, для определения механизмов их устойчивого существования. Планируется привлечение современных цитологических, генетических и биохимических методов исследований для идентификации систематической принадлежности особей растений сложных в таксономическом отношении групп и отдельных ценопопуляций, исследование микроэволюционных процессов в изолированных редких и пограничных популяциях редких видов.



Отдел флоры и растительности Севера, 2012 г. Слева направо: первый ряд – к.б.н. И.И. Полетаева, Н.А. Семенова, А.С. Стенина, В.Д. Панова, д.б.н. С.В. Дегтева, д.б.н. Г.В. Железнова, к.б.н. О.Е. Валуйских, А.А. Ичеткина; второй ряд – к.б.н. Е.Н. Патова, к.б.н. Т.Н. Пыстина, к.б.н. Л.В. Тетерюк, В.И. Холопова, к.б.н. Е.Е. Кулюгина, И.А. Романова, С.В. Вавилова, к.б.н. И.В. Новаковская, В.П. Меньщикова, к.б.н. И.Н. Стерлягова, к.б.н. Т.П. Шубина, к.б.н. М.А. Паламарчук; третий ряд – Л.Н. Рыбин, к.б.н. В.В. Елсаков, В.М. Щанов, к.б.н. Б.Ю. Тетерюк, М.Д. Рубцов, к.б.н. Ю.А. Дубровский, к.б.н. А.Б. Новаковский, М.Д. Сивков, к.б.н. Д.В. Кириллов, к.б.н. Д.А. Косолапов, к.б.н. М.В. Дулин.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ сотрудников отдела флоры и растительности Севера

Монографии

Биогеоценологические исследования на сеяных лугах в восточно-европейской тундре / Отв. ред. И.Б. Арчегова, Н.С. Котелина. Л.: Наука, 1979. 192 с. – (Из содерж.: Арчегова И.Б., Кононенко А.В., Котелина Н.С. Природные условия района стационарных исследований. С. 6-19; Котелина Н.С., Арчегова И.Б., Мартыненко В.А. Структура, продуктивность травостоев и свойства почв на разновозрастных сеяных лугах. С. 20-54; Перминова Н.Г., Гецен М.В. Состав альгофлоры целинных и подвергшихся освоению почв. С. 54-64; Котелина Н.С., Грунина Л.К., Улле З.Г. О возможности создания злаково-бобовых агрофитоценозов. С. 153-174).

(Арчегова И.Б.) Биологическая рекультивация на Севере (вопросы теории и практики) / И.Б. Арчегова, ..., С.В. Дегтева, ..., Н.С. Котелина, ..., Л.П. Турубанова. Сыктывкар, 1992. 104 с.

(Арчегова И.Б.) Экологические основы управления продуктивностью агрофитоценозов восточно-европейской тундры / И.Б. Арчегова, Н.С. Котелина, ..., Л.П. Турубанова, Е.С. Братенкова. Л.: Наука, 1991. 152 с.

Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге / Отв. ред. Е.Н. Патова. Екатеринбург, 2011. 344 с. – (Из содерж.: Патова Е.Н. Видовое разнообразие цианопрокариот восточно-европейских тундр России. С. 52-57; Стенина А.С. Состав диатомовых водорослей в озерах бассейна реки Вангыр (Приполярный Урал). С. 57-62; Бриш-

кайте Р., Патова Е.Н. Десмиевые водоросли водоемов комплексного заказника «Хребтовый» (Приполярный Урал). С. 90-95; Новаковский А.Б., Новаковская И.В. Использование современных методов математической обработки данных в альгологических исследованиях (на примере анализа альгогруппировок еловых лесов). С. 186-192; Темралеева А.Д., Пинский Д.Л., Патова Е.Н. Структурные и морфофизиологические изменения альго-цианобактериальных сообществ серой лесной почвы при загрязнении ацетатом свинца. С. 327-331).

(Волошко Л.Н.) Биоразнообразие экосистем Полярного Урала / Л.Н. Волошко, И.В. Демина, ..., Е.Е. Кулюгина, ..., Е.Н. Патова, С.Н. Плюснин, ..., М.Д. Сивков, А.С. Стенина, ..., Л.В. Тетерюк; отв. редактор М.В. Гецен. Сыктывкар, 2007. 252 с.

(Воронин Р.Н.) Влияние разработки россыпных месторождений Приполярного Урала на природную среду / Р.Н. Воронин, С.В. Дегтева, А.Н. Лавренко, ..., В.А. Мартыненко, Н.И. Непомилуева и др. Сыктывкар, 1994. 167 с.

(Дегтева С.В.) Особо охраняемые природные территории Республики Коми: итоги анализа пробелов и перспективы развития / С.В. Дегтева, ..., Т.Н. Пыстина, ..., И.И. Полетаева, Л.Н. Тикушева. Сыктывкар, 2011. 256 с.

(Дегтева С.В.) Флора и растительность Печоро-Ильчского биосферного заповедника / С.В. Дегте-

ва, Г.В. Железнова, ..., Н.И. Непомилуева, ..., Т.П. Шубина. Екатеринбург, 1997. 385 с.

(Дегтева С.В.) Ценогическая и флористическая структура лиственных лесов европейского Севера / С.В. Дегтева, Г.В. Железнова, Т.Н. Пыстина, Т.П. Шубина. СПб.: Наука, 2001. 269 с.

Дулин М.В. Печеночники среднетаежной зоны европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2007. 195 с.

(Елсаков В.В.) Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва» / В.В. Елсаков, ..., Г.В. Железнова, ..., В.А. Канев, ..., Е.Е. Кулюгина, ..., И.О. Марущак, Е.Н. Патова, С.Н. Плюснин, И.И. Полетаева, ..., М.Д. Сивков, А.С. Стенина, И.Н. Стерлягова, Л.Н. Тикушева, ..., В.М. Щанов. Сыктывкар, 2010. 192 с.

Железнова Г.В. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 1994. 149 с.

Кириллов Д.В., Переведенцева Л.Г., Егошина Т.Л. Конспект агарикоидных базидиомицетов Кировской области. Киров, 2011. 68 с.

Кириллова (Плотникова) И.А. Орхидные Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.

(Козубов Г.М.) Леса Республики Коми / Г.М. Козубов, ..., С.В. Дегтева, ..., В.А. Мартыненко и др.; под ред. Г.М. Козубова, А.И. Таскаева. М., 1999. 332 с.

Косолапов Д.А. Афиллофороидные грибы среднетаежных лесов европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2008. 232 с.

(Котелина Н.С.) Особенности природопользования и перспективы природовосстановления на Крайнем Севере России / Н.С. Котелина, И.Б. Арчегова, Г.Г. Романов, Л.П. Турубанова. Екатеринбург, 1998. 146 с.

Красная книга Республики Коми (редкие и находящиеся под угрозой виды растений и животных) / Под ред. А.И. Таскаева. Москва-Сыктывкар, 1998. 528 с.

Красная книга Республики Коми / Сост. А.В. Бобрецов, ..., М.В. Дулин, ..., Г.В. Железнова, ..., В.А. Канев, ..., Д.А. Косолапов, ..., Е.Е. Кулюгина, ..., В.А. Мартыненко, ..., М.А. Паламарчук, Е.Н. Патова, И.А. Плотникова, С.Н. Плюснин, И.И. Полетаева, ..., Т.Н. Пыстина, ..., Б.Ю. Тетерюк, Л.В. Тетерюк, З.Г. Улле, ..., Т.П. Шубина; под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.

(Кузнецова Е.Г.) Восстановление земель на Крайнем Севере / Е.Г. Кузнецова, ..., Т.В. Евдокимова, Н.С. Котелина, ..., Л.П. Турубанова, ..., Б.Ю. Тетерюк и др.; отв. ред. И.Б. Арчегова. Сыктывкар, 2000. 152 с.

Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Ильчского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 255 с.

Мартыненко В.А. Флористический состав кормоных угодий европейского Северо-Востока. Л.: Наука, 1989. 135 с.

(Мартыненко В.А.) Биология и экология редких растений Республики Коми / В.А. Мартыненко, И.И. Полетаева, Б.Ю. Тетерюк, Л.В. Тетерюк. Екатеринбург, 2003. 181 с.

Мартыненко В.А., Груздев Б.И. Сосудистые растения Республики Коми. Сыктывкар, 2008. 136 с.

Мартыненко В.А., Груздев Б.И., Канев В.А. Локальные флоры таежной зоны Республики Коми. Сыктывкар, 2008. 76 с.

Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.

Новаковская И.В., Патова Е.Н. Почвенные водоросли еловых лесов и их изменения в условиях аэрогенного загрязнения. Сыктывкар, 2012. 128 с.

Непомилуева Н.И. Кедр сибирский на северо-востоке европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. 184 с.

Непомилуева Н.И., Лащенкова А.Н. Таежные эталоны европейского Северо-Востока (охраняемые территории и генетические резерваты). Сыктывкар, 1993. 147 с.

Паламарчук М.А. Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2012. 152 с.

Пыстина Т.Н. Лишайники таежных лесов европейского Северо-Востока (подзоны южной и средней тайги). Екатеринбург, 2003. 239 с.

Стенина А.С. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) в озерах востока Большеземельской тундры. Сыктывкар, 2009. 172 с.

Тетерюк Л.В., Плотникова И.А., Орловская Н.В. Биология и экология редких растений Республики Коми. Екатеринбург, 2009. Вып. 2. 184 с.

Флора северо-востока европейской части СССР. В 4-х томах / Под ред. А.И. Толмачева. Л.: Наука. - (1974. Т. 1. 274 с.; 1976. Т. 2. 316 с.; Т. 3. 293 с.; 1977. Т. 4. 311 с.).

Шубина Т.П., Железнова Г.В. Листостебельные мхи равнинной части подзоны средней тайги европейского Северо-Востока. Екатеринбург, 2002. 157 с.

Статьи

Алексеева Л.И., Тетерюк Л.В., Груздев И.В. Компонентный состав эфирных масел *Thymus hirticaulis*, *T. talijevii*, *T. raucifolius* (Lamiaceae) европейского северо-востока России // Растительные ресурсы, 2011. № 2. С. 98-105.

Бобрецова (Паламарчук) М.А. Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Ильчского заповедника и прилегающей территории. I. Равнинный район // Микол. Фитопатол., Т. 38, вып. 3. 2004. С. 1-9.

(Болотов И.Н.) Растительный покров на незамерзающих участках / И.Н. Болотов, Б.Ю. Тетерюк, Г.В. Железнова, Е.Н. Патова // Функционирование субарктической гидротермальной экосистемы в зимний период. Екатеринбург, 2011. С. 172-183.

Валуцких О.Е. О вегетативном размножении *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Вг. (Orchidaceae) // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биол. Экол., 2007. Вып. 6. № 22. С. 128-134.

Валуцких О.Е., Савиных Н.П. Побегообразование и модульная организация *Gymnadenia conopsea* на северной границе ареала // Современные подходы к описанию структуры растения. Киров, 2008. С. 139-145.

Валуцких О.Е., Тетерюк Л.В. Особенности структуры ценопопуляций *Rubus chamaemorus* L. в зонах тайги и тундры европейского северо-востока России // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12 (33), № 1 (3). С. 652-657.

(Володин В.В.) Результаты скрининга некоторых видов папоротников Северного Урала, российского Дальнего Востока и Китая на содержание экидистероидов / В.В. Володин, С.О. Володина, ..., В.А. Канев и др. // Растительные ресурсы, 2007. № 3. С. 77-84.

Генкал С.И., Куликовский М.С., Стенина А.С. Изменчивость основных структурных элементов створки некоторых видов рода *Navicula* (Bacillariophyta) // Биология внутренних вод, 2007. № 2. С. 20-25.

- Дегтева С.В. Классификация березняков подзон южной и средней тайги Республики Коми. I. Березняки травянистые (*Betuletta herbosa*) // Растительность России, 2001. № 2. С. 3-37.
- Дегтева С.В. Классификация осинников подзон южной и средней тайги Республики Коми // Бот. журн., 2002. Т. 87, № 5. С. 20-37.
- Дегтева С.В. Сероольшаники Республики Коми // Бот. журн., 2002. Т. 87, № 1. С. 107-121.
- Дегтева С.В. Параметры экологического пространства и флористическое разнообразие лесных формаций европейского северо-востока России // Экология, 2005. № 3. С. 180-185.
- (Дегтева С.В.) Флора, лишено- и микобиота ельников европейского северо-востока России / С.В. Дегтева, Г.В. Железнова, Д.А. Косолапов, В.А. Мартыненко, Т.Н. Пыстина, Т.П. Шубина // Лесной вестник, 2009. № 1 (64). С. 135-144. – (Вестн. Московского гос. ун-та леса).
- (Дегтева С.В., Мартыненко В.А.) Degteva S., Martynenko V. Flora and vegetation of the forest and alpine zones // The Pechora river basin. Syktyvkar-Lelystad, 2004. P. 127-135.
- Дегтева С.В., Дубровский Ю.А., Шубина Т.П. Ценотическое и флористическое разнообразие березовых криволиней и редколесий северной части Печоро-Ильчского заповедника // Бот. журн., 2009. Т. 94. № 7. С. 1037-1056.
- Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Группы сопряженных видов в растительном покрове верхнего и среднего течения р. Печоры как индикаторы экологических и фиточенологических условий // Сиб. экол. журн., 2010. № 2. С. 281-289.
- Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Система эколого-ценологических групп в растительном покрове ландшафтов бассейна верхнего и среднего течения р. Печора // Бот. журн., 2009. Т. 94, № 6. С. 805-824.
- Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Эколого-ценотические группы видов в фитоценозах ландшафтов Северного и Приполярного Урала и Приуралья // Теоретическая и прикладная экология, 2008. № 1. С. 32-37.
- Дегтева С.В., Новаковский А.Б. Эколого-ценотические группы сосудистых растений в ландшафтах бассейна Печоры в верхнем и среднем течении // Вестн. Поморского ун-та. Сер. Естественные науки, 2008. № 4. С. 21-29.
- Дегтева С.В., Полетаева И.И., Пыстина Т.Н. Роль системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в сохранении редких видов // Изв. Коми НЦ УрО РАН, 2011. № 4. С. 35-41.
- Дубровский Ю.А. Видовое разнообразие и структура растительного покрова в высотном градиенте в пределах западного макросклона Северного Урала // Сиб. Бот. вестн., 2007. Т. 2, вып. 2. С. 3-8.
- Дулин М.В. Находки новых и редких для Республики Коми видов печеночников // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2011. Т. 116, вып. 3. С. 81.
- Дулин М.В., Филиппов Д.А. Находки новых и редких для Вологодской области видов печеночников // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2011. Т. 116, вып. 3. С. 81-82.
- Дулин М.В. Новые находки печеночников в Республике Коми. 2 // Арктоа, 2008. № 17. С. 198-199.
- Дулин М.В. Новые находки печеночников в Республике Коми. 3 // Арктоа, 2010. № 18. С. 262-263.
- Дулин М.В. Новый вид печеночников для флоры Камчатского края // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2010. Т. 115, вып. 3. С. 68-69.
- (Дулин М.В.) Dulin M.V. *Aneura mirabilis* (Malmb.) Wickett & Goffinet. // J. Bryol., 2011. Vol. 33, № 1. P. 66.
- (Дулин М.В.) Dulin M.V. *Protolophozia elongata* (Steph.) Schljakov // J. Bryol., 2010. Vol. 32, № 4. P. 316.
- (Дулин М.В.) Dulin M.V. Rare liverworts in the Komi Republic (Russia) // Folia Cryptogamica Estonica, 2008. Fasc. 44. P. 23-33.
- (Дулин М.В.) Dulin M.V. *Scapania sphaerifera* H. Buch et Tuom. // J. Bryol., 2009. № 31. P. 206.
- (Дулин М.В.) Dulin M.V. The preliminary checklist of liverworts of the Komi Republic (Russia) // Folia Cryptogamica Estonica. Fasc. 44. 2008. P. 17-23.
- Дулин М.В., Филиппов Д.А. Новые находки печеночников в Вологодской области. 1 // Арктоа, 2010. № 18. С. 264.
- Дулин М.В., Филиппов Д.А. Дополнения к флоре печеночников Вологодской области // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биол. Экол., 2010. Вып. 17. С. 103-107.
- (Дулин М.В., Филиппов Д.А.) Dulin M.V., Philippov D.A. *Heterogemma laxa* (Jorg.) Konstant. & Vilnet (*Schistochilopsis laxa* (Lindb.) Konstant.) // J. Bryol., 2010. Vol. 32, № 4. P. 314.
- (Дулин М.В., Филиппов Д.А., Кармазина Е.В.) Dulin M.V., Philippov D.A., Karmazina E.V. Current state of knowledge of the liverwort and hornwort flora of the Vologda region // Folia Cryptog. Estonica, 2009. Fasc. 45. P. 13-22.
- Евдокимова Т.В., Канев В.А., Кузнецова Е.Г. Биологическое разнообразие растительности ландшафтов междуречья рек Правый и Левый Фома-Ю (Республика Коми) // Степелеровские чтения: Матер. IV междунар. науч.-практ. конф. «Aus Sibirien – 2008». Тюмень, 2008. С. 53-55.
- (Ежов О.Н.) Афиллофоридные грибы Пинежского заповедника (Архангельская область) / О.Н. Ежов, Р.В. Ершов, ..., Д.А. Косолапов // Микол. Фитопатол., 2008. Т. 42, вып. 5. С. 440-449.
- Железнова Г.В. Новые находки мхов в Республике Коми // Арктоа, 2006. № 15. С. 251-252.
- Железнова Г.В. Новые находки мхов в Ненецком автономном округе // Арктоа, 2010. № 19. С. 262.
- Железнова Г.В. Новые находки мхов в Республике Коми // Арктоа, 2010. № 19. С. 262.
- Железнова Г.В., Шубина Т.П. Мхи естественных среднетаежных растительных сообществ южной части Республики Коми // Теоретическая и прикладная экология, 2010. № 4. С. 72-79.
- Железнова Г.В., Шубина Т.П. Видовой состав мхов техногенно нарушенных ландшафтов Республики Коми // Бот. журн., 2005. Т. 90, № 2. С. 215-222.
- Железнова Г.В., Шубина Т.П. Листостебельные мхи острова Вайгач // Бот. журн., 2008. Т. 93, № 3. С. 45-57.
- (Железнова Г.В., Шубина Т.П.) Zheleznova G.V., Shubina T.P. Rare mosses in Komi Republic (Russia) // Folia Cryptogamica Estonica, 2008. Fasc. 44. P. 151-153.
- (Заугольнова Л.Б.). Высокотравные таежные леса на востоке европейской части России / Л.Б. Заугольнова, О.В. Смирнова, ..., С.В. Дегтева и др. // Растительность России, 2009. № 15. С. 3-26.
- (Игнатов М.С.) Список мхов Восточной Европы и Северной Азии / М.С. Игнатов, О.М. Афонина, ..., Г.В. Железнова и др. // Арктоа, 2006. № 15. С. 1-130.
- Канев В.А. Флора высших сосудистых растений предгорной части среднего течения реки Ильч Печоро-Ильчского биосферного заповедника // Лесной вестн., 2007. № 5. С. 45-50. – (Вестн. Московского гос. ун-та леса).
- Канев В.А. Флора высших сосудистых растений Усть-пырьсинского ботанико-географического района Печоро-Ильчского природного заповедника (верхнее течение р. Ильч, Республика Коми) // Лесной вестн., 2009. № 1. С. 145-150. – (Вестн. Московского гос. ун-та леса).

Кононова О.Н., Батурина М.А., Тетерюк Б.Ю. Гидробиология малых рек бассейна средней Вычегды // Разнообразие и пространственно-экологическая организация животного населения европейско-северо-востока. Сыктывкар, 2008. С. 81-101.

Косолапов Д.А. Афиллофоровые грибы заказника «Уньинский» (Республика Коми) // Новости систематики низших растений, 2008. Т. 42. С. 65-77.

Косолапов Д.А., Змитрович И.В. О новой находке *Kavinia alboviridis* (Ramariaceae, Gomphales). Новости систематики низших растений, 2006. Т. 40. С. 131-134.

Кулюгина Е.Е. Растительность песчаных обнажений Припечорских тундр // Растительность России, 2008. № 12. С. 39-61

(Лоскутова О.А.) Биоразнообразие беспозвоночных и водорослей в озерах болотного заказника «Океан» / О.А. Лоскутова, ..., Е.Н. Патова, А.С. Стенина и др. // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12. № 1 (4). С. 957-962.

Маракулина С.Ю., Дегтева С.В. Изменение экологических условий, растительности и почв при восстановительных сукцессиях на суходольных лугах Кировской области Приуралья // Теоретическая и прикладная экология, 2008. № 2. С. 64-73.

Маракулина С.Ю., Дегтева С.В. Ценофлоры суходольных лугов средней и южной тайги Кировской области // Бот. журн., 2008. Т. 93, № 6. С. 840-852.

Матистов Н.В., Валуйских О.Е. Влияние условий обитания на содержание нейтральных липидов в луке *Allium schoenoprasum* L. // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12, № 1 (3). С. 765-768.

Митюшева Т.П., Патова Е.Н., Симакова Ю.С. Современное серообразование (на примере гидросульфидных минеральных источников гряды Чернышева) // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Пермь, 2008. С. 50-56. – (Науч. чтения памяти П.Н. Чирвинского; Вып. 11).

(Нешатаева В.Ю.) Растительность болот-плащей в бассейне р. Кихчик, Западная Камчатка (геоботаническая и флористическая характеристика) / В.Ю. Нешатаева, В.Ю. Нешатаев, ..., М.В. Дулин и др. // Труды Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский, 2006. Вып. IV. С. 55-84.

Новаковская И.В., Патова Е.Н. Изменение сообществ почвенных водорослей еловых фитоценозов под влиянием аэротехногенного загрязнения // Почвоведение, 2007. № 5. С. 635-642.

Новаковская И.В., Патова Е.Н. Сообщества почвенных водорослей еловых лесов южной и средней тайги // Бот. журн., 2007. Т. 92, № 1. С. 81-95.

(Новаковская И.В., Патова Е.Н.) Novakovskaya I.V., Patova E.N. Changes in soil algal communities in spruce phytocenoses under the influence of aereotechnogenic pollution // Eur. Soil Sci., 2007. Vol. 40, № 5. P. 576-582.

(Новаковская И.В., Патова Е.Н.) Novakovskaya I., Patova E. Green algae in spruce forest in the north-east of European Russia // Biologia, 2008. Vol. 63, № 6. P. 832-838.

(Боголицын К.Г.) О единой межрегиональной системе особо охраняемых природных территорий на европейском Севере / К.Г. Боголицын, ..., С.В. Дегтева, ..., А.И. Таскаев и др. // Труды Карельского НЦ РАН. Сер. Биогеография, 2011. Вып. 12, № 2. С. 4-11.

Паламарчук М.А. Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Ильчского заповедника и прилегающей территории. II. Предгорный район // Микол. Фитопатол., 2009. Т. 43, вып. 2. С. 125-134.

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

Паламарчук М.А. Ксилотрофные агарикоидные базидиомицеты Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал) // Хвойные бореальной зоны, 2009. Т. XXVI, № 1. С. 67-71.

Паламарчук М.А. Первые сведения об агарикоидных базидиомицетах Приполярного Урала // Микол. Фитопатол., 2011. Т. 45, вып. 4. С. 337-344.

Патова Е.Н. Цианопрокаротиотическое «цветение» водоемов восточноевропейских тундр (флористические и функциональные аспекты) // Теоретическая и прикладная экология, 2007. № 3. С. 4-10.

Патова Е.Н., Белякова Р.Н. Наземные Суаногаркыота острова Большевик (Архипелаг Северная Земля) // Новости систематики низших растений, 2006. Т. 40. С. 83-91.

Патова Е.Н., Демина И.В. Водоросли водоемов Полярного Урала, не подверженных антропогенному воздействию // Биология внутренних вод, 2008. № 1. С. 58-67.

(Патова Е.Н., Дорохова М.) Patova E., Dorokhova M. Green algae in tundra soils affected by coal mine pollutions // Biologia, 2008. Vol. 63, № 6. P. 827-831.

Патова Е.Н., Лоскутова О.А., Пономарев В.И. Биоразнообразие водоемов комплексного заказника «Хребтовый» (Полярный Урал) и перспективы его охраны // Изв. Самарского НЦ РАН, 2009. Т. 11, № 13. С. 339-343.

Патова Е.Н., Стерлягова И.Н., Шабалина Ю.Н. Редкие виды водорослей-макрофитов северо-востока европейской части России // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биол. Экол., 2008. Вып. 8, № 20 (80). С. 105-112.

Плотникова И.А. Некоторые характеристики ценопопуляций корневищных видов орхидных в Печоро-Ильчском заповеднике // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2007. Вып. 15. С. 64-70.

Плотникова И.А. Особенности распространения и охрана видов семейства Orchidaceae на Северном Урале (Печоро-Ильчский заповедник) // Бот. журн., 2010. Т. 95. № 9. С. 1319-1330.

Плотникова И.А. Состояние ценопопуляций двух видов рода *Dactylorhiza* (сем. Orchidaceae) в Печоро-Ильчском заповеднике // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биол. экол., 2008. Вып. 8, № 20 (80). С. 113-121.

Плотникова И.А., Дегтева С.В., Дубровский Ю.А. Экология и структура ценопопуляций *Coeloglossum viride* (Orchidaceae) на Северном Урале // Растительные ресурсы, 2010. № 4. С. 34-46.

Потемкин А.Д., Дулин М.В. Новые находки печеночников в Камчатской области. 1 // Arctoa, 2008. № 17. С. 221.

(Пыстина Т.Н.) Ключевые местообитания редких и охраняемых видов в среднетаежных лесах Республики Коми / Т.Н. Пыстина, Г.В. Железнова, ..., Д.А. Косолапов, И.И. Полетаева // Лесоведение, 2010. № 1. С. 3-11.

Пыстина Т.Н., Семенова Н.А. Экологические особенности лишайника *Lobaria pulmonaria* (Lobariaceae) в Республике Коми // Бот. журн., 2009. Т. 94, № 1. С. 48-58.

(Стенина А.С.) Современное состояние водоемов на территории нефтегазоконденсатного месторождения в бассейне р. Седуйяха (Коровинская губа Печорского моря) / А.С. Стенина, ..., Е.Н. Патова, Ж.А. Лыткина // Водные ресурсы, 2004. Т. 31, № 5. С. 591-598.

Стенина А.С. Первые находки редкой диатомовой водоросли *Oxynois binalis* (Ehr.) Round var. *elliptica* (Flower) Kingston на европейском Северо-Востоке // Бот. журн., 2009. № 9. С. 1386-1388.

Стенина А.С. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) в ручьях лесного заказника «Белый» (бас-

сейн реки Вычегда, Республика Коми) // Новости систематики низших растений, 2009. Т. 43. С. 99-112.

Стенина А.С. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) фитопланктона в озерах бассейна реки Хабуйка (заповедник «Ненецкий», Ненецкий автономный округ) // Новости систематики низших растений, 2009. Т. 43. С. 82-98.

Стенина А.С. Диатомовые водоросли болота, загрязненного пластовыми водами (бассейн р. Колва, Республика Коми) // Сиб. экол. журн., 2008. Т. 15, № 4. С. 583-588.

Стенина А.С. Диатомовые водоросли в планктоне озер мыса Костяной Нос (заповедник «Ненецкий») // Бот. журн., 2005. Т. 90, № 5. С. 669-681.

Стенина А.С. Диатомовые водоросли в устьях рек Белая Кедва и Сюзью (Тиманский край, Республика Коми) // Бот. журн., 2007. Т. 92, № 8. С. 1129-1141.

Стенина А.С. Редкие виды рода *Navicula* Bory (Bacillariophyta) в водотоках верхней Печоры (Печоро-Ильчский заповедник) // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2007. Вып. 15. С. 82-86.

Стенина А.С., Генкал С.И. Интересные находки центральных диатомовых водорослей в водоемах Малоземельской тундры (Россия) // Альгология (Киев), 2007. Т. 17, № 1. С. 101-108.

Стенина А.С., Елсаков В.В., Хохлова Л.Г. Состояние водных экосистем в районе месторождений углеводородного сырья в бассейне средней Печоры по данным гидрохимического и биологического анализов // Водные ресурсы, 2010. Т. 37, № 4. С. 484-493. – (Stenina A.S., Elsakov V.V., Khokhlova L.G.) The state of aquatic ecosystems in the zone of hydrocarbon deposits in the Middle Pechora basin according to data of hydrochemical and biological analyses // Water res., 2010. Vol. 37, № 4. P. 565-574.

Стенина А.С., Патова Е.Н. Водоросли // Систематические списки видов флоры и фауны государственного природного заповедника «Ненецкий» 2001-2006 гг. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2007. С. 5-21. – (Тр. гос. природного заповедника «Ненецкий»; Вып. 1).

Стенина А.С., Патова Е.Н. Фитопланктон в водоемах дельты р. Печора и прилегающих территорий // Изв. Коми НЦ УрО РАН, 2010. № 4. С. 28-35.

(Стерлягова И.Н.) Sterlyagova I.N. Desmids in mountain lakes of the Subpolar Urals // Biologia, 2008. Vol. 63, № 6. P. 911-916.

Стерлягова И.Н., Патова Е.Н. Водоросли водоемов бассейна реки Печора (Приполярный Урал) // Бот. журн., 2008. Т. 93. № 7. С. 1011-1029.

(Темралеева А.Д.) Использование альго-цианобактериальных сообществ для оценки уровней загрязнения свинцом серой лесной почвы / А.Д. Темралеева, Д.Л. Пинский, Е.Н. Патова и др. // Почвоведение, 2011. № 3. С. 358-364.

Тетерюк Б.Ю. Водная и прибрежно-водная растительность озера Донты // Растительность России, 2008. № 12. С. 76-96.

Тетерюк Б.Ю. Структура свободноплавающей растительности (класс L) бассейна р. Вычегда // Вестн. Оренбургского гос. ун-та, 2010. № 12 (118). С. 61-64.

(Тетерюк Л.В.) Teteryuk L. *Cypripedium guttatum* Sw. (Orchidaceae) op de noordwestelijke verspreidingsgrens in Europees noordoostelijk Rusland de republiek Komi // Het Venusschoentje., 2011. Vol. 32 (3). P. 72-76 (фламанд. яз.).

Тетерюк Л.В., Денева С.В. Луговые сообщества и почвы карстовых долин в бассейне реки Белая Кедва (Средний Тиман, Республика Коми) // Изв. Самарского НЦ УрО РАН, 2011. Т. 13, № 1(4). С. 910-914.

(Тетерюк Л.В., Кириллова И.А.) Teteryuk L., Kirillova I. Rare and protected orchids of the Komi Republic // Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen, 2011. Vol. 28 (1). P. 133-179 (англ., нем. яз.).

Тетерюк Л.В., Широкова Н.А. Онтогенез, структура и самоподдержание ценопопуляций *Thymus talijevii* Klok. et Schost. (Lamiaceae) на Южном Тимане // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12 (33), № 1 (3). С. 822-826.

Шабалина Ю.Н., Стенина А.С. Водоросли семейства Fragilariaceae (Bacillariophyta) в бассейне р. Ижма (Средний Тиман) // Бот. журн. 2008. Т. 93, № 3. С. 398-412. ❖

ЮБИЛЕЙ



Коллектив Института биологии, коллеги-экоаналитики от всей души поздравляют ведущего инженера-химика **Веру Витальевну Ситникову** с юбилейной датой!

Трудовую деятельность в Институте биологии Вера Витальевна начала 27 апреля 1999 г. в экоаналитической лаборатории, которой посвятила 13 лет своей жизни. За этот длительный период ей удалось внести значительный вклад в развитие науки, ведь качество химического анализа — основа значительной части исследований в экологии, почвоведении, физиологии и биохимии растений, во многих других отраслях естественных наук. Вера Витальевна неоднократно успешно участвовала в межлабораторных сравнительных испытаниях внутрироссийского и международного уровней и проявила себя как высококлассный специалист в области количественного химического анализа природных и сточных вод, атмосферных осадков, технологических растворов.

За годы своей работы Вера Витальевна показала себя как добрый и отзывчивый, но в то же время прямолинейный и решительный человек. Своим профессионализмом и ответственностью она заслужила уважение коллег. Кроме того, Вера Витальевна — прекрасная, интересная женщина и любящая мать. Желаем ей все самого лучшего в этой жизни и хотим посвятить ей стихи:

Прекрасной женщине под силу
Все в этой жизни воплотить,
Но ты с отвагой решила
Себя науке посвятить!

В своих умениях совершенна,
Для нас во многом ты пример.
И вовсе не звучит надменно —
Ведущий химик-инженер!

А инженерный путь тяжелый,
И начинала ты не тут,
Зато теперь твоей работой
Гордится целый Институт!

Коллектив экоаналитической лаборатории

РАЗВИТИЕ ПОПУЛЯЦИОННОГО НАПРАВЛЕНИЯ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Особенностью флоры европейского северо-востока России является ее насыщенность видами, находящимися на границах своего распространения. Это связано как с положением данной территории на рубеже Европы и Азии, так и с обширной площадью, большой протяженностью с севера на юг, наличием разных растительных зон – от южной тайги до арктических тундр, сложным геологическим строением и историческим развитием. Помимо видов, представленных краевыми или изолированными реликтовыми популяциями, на Урале и Тимане встречаются виды сосудистых растений с дизъюнктивными ареалами. Многие из них отнесены к редким растениям и нуждаются в охране. Именно эта группа растений является основным объектом внимания специалистов по популяционной биологии растений отдела флоры и растительности Севера. Целью исследований является выявление механизмов их приспособленности к экстремальным условиям роста и развития, устойчивого существования их краевых или реликтовых популяций. В исследованиях применяются методы и подходы российской школы популяционной биологии растений [20, 47, 48, 50, 68, 71-73]. Это позволяет оценить современное состояние видов, объективно подойти к разработке представлений об их месте в растительном покрове исследуемой территории, определить перспективы их существования, для редких видов – разработать научные основы охраны.

Одной из первых работ популяционного направления в регионе было интереснейшее исследование, проведенное в 1991-1995 гг. Ю.М. Фроловым и И.И. Полетаевой, – изучение природных популяций *Rhodiola rosea* и ее интродукция как ценного лекарственного растения в подзоне средней тайги Республики Коми. На территории Печорского Урала, где сосредоточена основная часть популяций *Rhodiola rosea*, были выявлены основные типы местообитаний этого вида, прослежен его онтоморфогенез, вариабельность жизненной формы, выделены разные типы развития монокарпических побегов. Описаны характерные черты онтогенеза вида в условиях Северного и

Приполярного Урала, показаны особенности онтогенетической и половой структуры его экологических популяций. Среди комплекса признаков адаптации *Rhodiola rosea* к условиям Севера и высокогорий были выделены низкорослость и олигомеризация, усиленное вегетативное размножение, сочетание фактической и функциональной раздельнополости, способность к утилизации собственного опада, повышенном содержании антоцианов и салидрозида. Периодичность плодоношения в крайних условиях существования компенсируется у этого вида сокращением периода покоя спящих почек и развитием за вегетационный сезон двух генераций генеративных побегов, формированием разнокачественных по типу покоя семян, а также «восстановлением сил» за счет возвратов отцветшей особи на несколько лет в вегетирующее состояние [30, 40, 69, 70].

На северо-востоке европейской части России целый ряд видов неморального флористического комплекса имеет сходную северную границу распространения, они сохранились здесь со времен термического оптимума голоцена [29]. На примере двух модельных видов разных жизненных форм и стратегий (*Ajuga reptans*, сем. Lamiales и *Asarum europaeum*, сем. Aristolochiaceae) нами были прослежены разноуровневые адаптации их краевых популяций [16, 52, 53, 63]. Выявлено снижение фитомассы и интенсивности семенного и вегетативного размножения этих видов, проявление разных форм динамической поливариантности в онтогенезе. Поддержание численности краевых популяций *Ajuga reptans*, вида с высокими темпами накопления биомассы и реактивной жизненной стратегией, возможно за счет перехода его побегов от ди- к полициклическому развитию и омоложения онтогенетической структуры его ценопопуляций. У *Asarum europaeum*, вида с толерантной жизненной стратегией и медленными темпами роста биомассы, скорость развития особей значительно не изменяется.



Л. Тетерюк

Для однолетних видов показателем успешности развития в краевых популяциях является прохождение особями полного цикла развития [49]. Результаты изучения В.А. Мартыненко [30] двух заносных видов *Melampyrum cristatum* и *M. nemorosum* (сем. Scrophulariaceae), достаточно редких в регионе, показали, что их ценопопуляции могут сохранять высокие показатели встречаемости и численности. Для обоих видов выявлено увеличение доли особей с пониженными показателями жизнеспособности [21]. Соотношение вегетирующих и цветущих растений (т.е. особей с полным и не полным циклом развития) в ценопопуляциях этих видов было постоянным, более высокий показатель генеративности выявлен для *Melampyrum cristatum*.

Аналогичный показатель (моноклическое развитие рамет) использован Б.Ю. Тетерюком для оценки состояния краевых популяций *Ranunculus lingua* (сем. Ranunculaceae), вегетативно подвижного столонообразующего малолетника, поскольку этот вид размножается за счет развития однолетних удлинненных восходящих побегов. На озерах Синдорское и Донты в осоковых прибрежных полосах, на сплавилах и песчаных островах выявлены как «благополучные» ценопопуляции вида с численностью от 500 до 1000 и более рамет, высокой долей генеративных особей (16-32 %), так и ценопопуляции с пониженными показателями численности побегов, плотностью их размещения в скоплениях, незначительной (0-5 %) долей цветущих растений [30].

Большой интерес представляют краевые и реликтовые популяции сосудистых растений на выходах известняков европейского северо-востока России. Растения существуют здесь в широком диапазоне экологических условий. Основной причиной этого является разная теплообеспеченность склонов за счет особенностей их инсоляции прямой солнечной радиацией. Особенностью известняков европейского северо-востока России является минимальное для северного по-

Тетерюк Людмила Владимировна – к.б.н., доцент, с.н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: teteryuk@ib.komisc.ru. Область научных интересов: биологическое разнообразие сосудистых растений европейского северо-востока России, экология и популяционная биология редких и исчезающих видов растений, вопросы охраны растительного мира.

лушария количество тепла, поступающее на крутые северные склоны, а также значительные различия в инсоляции разноориентированных склонов [18]. Дерново-карбонатные почвы, или



Измерения охраняемых растений проводится в разных условиях (к.б.н. И.И. Полетаева).



Изучение видов реликтового скального флористического комплекса (к.б.н. Л.В. Тетерюк).



Орхидные – основной объект исследований к.б.н. И.А. Кирилловой.



Разбор проб в полевых условиях (к.б.н. И.А. Кириллова, к.б.н. О.Е. Валуйских).

рендзины, отличаются от зональных нейтральной реакцией pH, высокой гумусированностью, микробиологической активностью [62]. Такие участки являются природным модельным полигоном для изучения морфологии и популяционной биологии множества редких охраняемых видов растений, входящих в состав реликтового скального флористического комплекса [74].

На примере *Gymnadenia conopsea* (сем. Orchidaceae), вегетативного малолетника с ежегодным возобновлением, О.Е. Валуйских [5, 9] показано, что приспособление вида к меняющимся условиям среды и удержание занятой территории происходит благодаря ежегодным изменениям в структурной организации дочернего организма, а к погодным условиям текущего сезона – материнского побега. Основным механизмом, обеспечивающим поддержание энергетического баланса *Gymnadenia conopsea* со средой, является его способность к поливариантности развития, которая проявляется в возможности изменений структурных элементов, темпов индивидуального и сезонного развития, вариативности способов размножения и циклов воспроизведения. В градиенте ухудшения условий произрастания важной стратегией *Gymnadenia conopsea* является переход к заложению и развитию соцветия при минимальной площади листовой поверхности как «более экономный» путь индивидуального развития. Основными приспособлениями популяционного уровня являются повышение численности и плотности ценопопуляций на северных склонах в сочетании с омоложением их онтогенетической структуры. Наличие большого запаса молодых особей при минимальной доле цветущих растений позволяет нивелировать отрицательные последствия влияния неблагоприятных погодных условий на численность популяции, а небольшая фракция генеративных особей обеспечивает стабильное поступление семян. Крайние варианты адаптации проявляются у *Gymnadenia conopsea* var. *alpina*, популяции которого выявлены на известняках по р. Белая Кедва. Подобные адаптации прослеживаются у *Gymnadenia conopsea* при продвижении на север в широтном градиенте [4].

Полученные данные важны для понимания механизмов адаптации сем. Orchidaceae, отличающегося морфологической консервативностью. Для видов других жизненных форм показана меньшая пластичность. У *Cypripedium calceolus*, короткорневищного ви-

да, приспособленность к произрастанию на известняках проявляется лишь в уменьшении числа метамеров побега и его размеров. По этим признакам на территории Республики Коми Л.В. Тетерюк выявлены две экологические формы этого вида, одна из которых приурочена к избыточно увлажненным биотопам Вычегодско-Мезенской равнины, а вторая – к сухим и светлым местообитаниям (скальным береговым обнажениям по рекам Тимана) [30]. Ценопопуляции этого вида в республике достаточно многочисленны, с активным семенным возобновлением, что важно для сохранения *Cypripedium calceolus*, поскольку одной из основных причин его редкости является низкая степень реализации семян во всходы при высокой семенной продуктивности. Еще более консервативен второй вид этого рода – *Cypripedium guttatum*. В его краевых популяциях на Северном Урале сохраняется морфологическая структура растений, но резко возрастает (до 70 %) доля молодых (имматурных) побегов вегетативного происхождения [22].

Омоложение онтогенетической структуры в изолированных популяциях на выходах известняков также показано для некоторых стержнекорневых видов. Например, особи уральского эндемика *Gypsophila uralensis* (сем. Caryophyllaceae), каудексообразующего подушковидного полукустарничка, на Тимане сохраняют нормальные темпы онтогенеза, но не достигают той степени развития, которая характерна для этого вида в горных тундрах Урала. Ценопопуляции *Gypsophila uralensis* на осыпных известняковых склонах и карнизах скал факультативно неполночленные, отличаются от уральских [67] крайне низкими показателями возрастности [68] и эффективности [19]. У другого представителя этого семейства – *Silene nutans* – в изолированной реликтовой популяции на обнажениях известняков по р. Печорская Пижма наблюдается замедленное развитие растений на ранних этапах развития, которое также сопровождается омоложением онтогенетических спектров до доминирования молодых генеративных особей [30, 54].

Большое значение в решении проблемы сохранения биоразнообразия имеют данные об экологии и биологии видов-эндемиков с ограниченными ареалами. В монографической работе нами были обобщены результаты многолетних исследований природных популяций видов растений, эндемичных для европейского северо-востока России (*Lotus peczoricus*), Ура-

ла (*Anemonastrum biarmiense* и *Gypsophila uralensis*) и арктического региона (*Silene paucifolia*, *Castilleja arctica* subsp. *vorkutensis*, *Papaver lapponicum* subsp. *jugoricum*). С позиций дискретного описания онтогенеза впервые проанализирован большой жизненный цикл *Silene paucifolia*, *Lotus peczoricus*, *Castilleja arctica* subsp. *vorkutensis*, *Papaver lapponicum* subsp. *jugoricum*. Опубликованы данные о внутривидовой изменчивости видов, приведены описания их жизненной формы и онтоморфогенеза, данные о численности и плотности, онтогенетической структуре ценопопуляций и ее динамике, семенной продуктивности, урожае и качестве семян. Выявлены базовые спектры, отражающие особенности биологии и развития видов на территории Республики Коми [60, 67].

Проводимые исследования имеют большое теоретическое и прикладное значение, поскольку являются научной основой сохранения и мониторинга редких охраняемых видов сосудистых растений. В «Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов» (приложение к приказу Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды России № 323 от 6 апреля 2004 г.) сформулировано несколько важных задач, без выполнения которых невозможно обеспечение устойчивого существования этих видов: изучение биологических особенностей редких видов и механизмов действия лимитирующих факторов, инвентаризация и составление кадастров, организация мониторинга, разработка биологических принципов и

способов сохранения, совершенствование мер по их сохранению. К сожалению, реализация этих задач у ботаников вызывает большие сложности. Если для зоологических работ традиционно предметом изучения является численность, динамика и структура популяций животных, то активное развитие популяционной биологии растений в России началось в 60-70-е годы XX века, и данные только накапливаются. Большие затруднения вызывают вопрос о счетной единице растений разных жизненных форм, трудоемкость методик, необходимость многолетних стационарных и полустационарных исследований, организация сети мониторинга.

В новое издание Красной книги Республики Коми [26], основу законодательной охраны редких видов на-

ЮБИЛЕЙ

Искренне поздравляем **Ольгу Александровну Марковскую** с юбилеем!

Вот уже почти 16 лет профессиональная деятельность Ольги Александровны, математика по образованию, успешно закончившего в 1986 г. физико-математический факультет Сыктывкарского государственного университета и проработавшего шесть лет в системе среднего и высшего образования, связана с почвенными исследованиями. В 1996 г. Ольга Александровна пришла в отдел почвоведения Института биологии и несмотря на отсутствие биологического образования стала весьма востребованным сотрудником. В течение многих лет она работала инженером-программистом, принимая участие под руководством к.б.н. Г.Г. Мажитовой в подготовке ГИС почвенной ГИС для бассейна р. Уса и всей Республики Коми в формате ArcInfo/ArcView. Параллельно она осваивала методы выделения илестой и коллоидной фракций почв под руководством д.б.н. Г.А. Симонова, химического анализа почв — под руководством ведущих инженеров-химиков отдела почвоведения, методов полевого исследования почв.

Ольга Александровна — неизменный и желанный помощник при проведении экспедиционных и хозяйственных работ. Ей пришлось на собственном опыте познать тяжесть закладки почвенных разрезов, оценить, насколько тяжелы или легки почвы Республики Коми, что это такое — езда на «буханке» по бездорожью и как легко в лесах республики столкнуться нос к носу с хозяином тайги — медведем. Но в какие бы сложные ситуации мы не попадали с Ольгой Александровной во время экспедиций, она никогда не теряла присутствия духа!

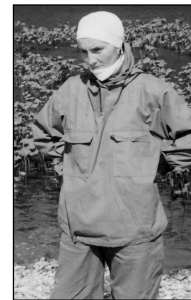
Ольга Александровна за эти годы стала незаменимым помощником почвоведов и в лаборатории. Она освоила многие методы химического и биохимического анализа почв. Высокая работоспособность, ответственность, тщательность исполнения, скрупулезность, точное следование методике — вот те основные черты, которые позволили Ольге Александровне из когорты математиков перейти в разряд квалифицированных химиков-аналитиков. Ольга Александровна — одна из тех, на кого всегда и во всем можно положиться, кто всегда прежде чем что-либо сделать многократно проверит, уточнит и убедится в правильности принятого решения.

Мы знаем Ольгу Александровну не только как сотрудника отдела, тщательно исполняющего свои должностные обязанности, но и как человека с активной жизненной позицией, обладающего неиссякаемым оптимизмом, умеющего не только работать, но и от души веселиться! Благодаря своим прекрасным человеческим и деловым качествам Ольга Александровна пользуется заслуженным уважением коллег.

Ольга Александровна не только успешна в профессиональной деятельности, она прекрасная мать — опора и поддержка детей и внука.

*Дорогая Ольга Александровна!
Мы искренне поздравляем Вас с золотым юбилеем, желаем крепкого здоровья, счастья,
активной жизненной позиции и, конечно же, дальнейших творческих успехов
на благо почвенной науки!*

Сотрудники отдела почвоведения



шей территории, внесено 236 видов и подвидов сосудистых растений из 146 родов и 62 семейств. Одни из первых в России мы смогли включить в это издание данные о численности для 47 видов охраняемых растений. Необходимо отметить, что детальные исследования в регионе на сегодняшний день проведены для 37 видов из 10 семейств, частично исследованиями охвачены еще около 25 видов. Работы по ведению Красной книги необходимо активизировать в плане изучения морфологии, большого и малого жизненного циклов редких растений, выявлению счетных единиц для популяционных исследований. Финансирование таких работ должно быть непрерывным, а не ограничиваться периодом подготовки изданий.

Очень важным, базисным элементом стратегии сохранения редких видов является территориальная охрана. Около 13.5 % территории Республики Коми (60 млн га) относится к системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Два крупнейших резервата федерального значения на европейском северо-востоке России – Печоро-Илычский биосферный заповедник и национальный парк «Югыд ва» – являются объектами Всемирного природного наследия ЮНЕСКО.

Наши специалисты проводят исследования в основном на охраняемых территориях. В Печоро-Илычском биосферном заповеднике И.А. Кирилловой (Плотниковой) проведены исследования морфологии, биологии, структуры ценопопуляций, распространения представителей сем. Orchidaceae [22, 33-39]. Высокое разнообразие орхидных во флоре резервата (20 видов, относящихся к четырем подсемействам, шести трибам и 12 родам) связано с широким спектром ланд-

шафтов, а также обширностью и слабой освоенностью его территории. Орхидные распространены по заповеднику неравномерно, основная их часть произрастает в предгорном ландшафтном районе, где сосредоточены ключевые местообитания этих видов – зутрофные болотные массивы и выходы известняков. Большинство орхидных заповедника – стенобионтные виды, эврибионтными являются только *Dactylorhiza hebridensis*, *Coeloglossum viride* и *Platanthera bifolia*. Уточнены данные о видовом составе рода *Dactylorhiza* в заповеднике, определение которого представляло значительные трудности в связи с разной трактовкой объема отдельных видов. Привлечение методов морфолого-популяционного исследования позволило подтвердить произрастание на территории заповедника шести представителей данного рода: *Dactylorhiza cruenta*, *D. hebridensis*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. russowii* и *D. traunsteineri*. Уточнены их характерные признаки, составлен ключ для определения этих видов. В ходе полевых исследований на территории заповедника был зарегистрирован новый для резервата вид – *Dactylorhiza russowii*.

Выявлено более 50 новых местонахождений других видов сем. Orchidaceae, в том числе таких редких для заповедника, как *Cypripedium calceolus*, *C. guttatum*, *Dactylorhiza cruenta*, *D. traunsteineri*, *Epipactis helleborine* и *Platanthera bifolia*, составлены точечные карты их ареалов на территории резервата. Выполнен анализ состояния ценопопуляций 18 видов орхидных, определены их морфометрические показатели и размах изменчивости признаков вегетативной и генеративной сферы растений. Ценопопуляции орхидных имеют в заповеднике

небольшую численность – несколько десятков или сотен растений. Онтогенетическая структура ценопопуляций в резервате в целом соответствует таковой в других точках ареала. Для нескольких видов (*Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza hebridensis*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *Gymnadenia conopsea*) отмечено увеличение доли молодых особей в ценопопуляциях, что связано с задержкой в онтогенезе в суровом климате, обусловленном влиянием Уральских гор и нахождением их вблизи северной границы ареала. Большинство ценопопуляций находится на территории Печоро-Илычского заповедника в устойчивом состоянии. Половина видов сем. Orchidaceae заповедника включена в Красную книгу Республики Коми [26], три вида (*Calypso bulbosa*, *Dactylorhiza traunsteineri* s.l. и *Cypripedium calceolus*) – в Красную книгу Российской Федерации [27], все 20 видов резервата в той или иной степени охраняются на Урале.

Исследования проводятся и на территории национального парка «Югыд ва». Составлены списки редких охраняемых растений и проведено обследование ценопопуляций некоторых редких видов в бассейнах рек Кожым [17, 24], Подчерье [56] и Щугор [42-44, 64].

Помимо крупных охраняемых территорий, в сети ООПТ Республики Коми для охраны редких видов растений организованы заказники и памятники природы республиканского подчинения. При поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми (МПР РК) и проекта ПРООН/ГЭФ «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки



ЮБИЛЕЙ

От души поздравляем **Веру Дмитриевну Панову** с юбилеем и желаем доброго здоровья, благополучия, радости и счастья!

Вера Дмитриевна закончила естественно-географический факультет Карельского государственного педагогического института. С первых шагов работы в Институте биологии с 1982 г. проявила себя как ответственный исполнитель в должности старшего лаборанта. В настоящее время она ведущий инженер, в группе бриологов имеет постоянные обязанности в работе с гербарием. Также оказывает квалифицированную помощь при составлении аннотированных списков мохообразных, статистической обработке данных, оформлении рукописей отчетов и монографий и их корректуре. Активно

участвовала Вера Дмитриевна в составлении карт ареалов редких мохообразных для Красной книги Республики Коми, «Атласа Республики Коми».

Сотрудники отдела флоры и растительность Севера знают Веру Дмитриевну как доброжелательную, внимательную, отзывчивую помощницу и коллегу по работе и желают оставаться такой же обаятельной женщиной и заботливой мамой.

Печора» (2008-2013 гг.) наши специалисты с 2000 г. участвовали в инвентаризации биологического разнообразия этих резерватов (см. таблицу). Результаты изучения оформлены в виде отчетов и опубликованы в серии монографий [11-15, 58].

Несколько труднодоступных заказников и памятников природы были обследованы маршрутными методами, в них проведены однократные наблюдения за местообитаниями, численностью и структурой ценопопуляций редких видов. Фенологические наблюдения, отслеживание динамики численности и структуры ценопопуляций, выявление разных аспектов внутривидовой изменчивости видов, изучение их репродуктивной биологии проводятся в более доступных для исследований ООПТ – на территориях ботанического заказника «Сыктывкарский» (1995-2012 гг.), комплексного заказника «Важъелью» (2000-2012 гг.), флористического заказника «Сойвинский» (2000-2012 гг.). В течение нескольких лет проводились исследования в наиболее крупных заказниках Тиманского края («Пижемский», «Белая Кедва», «Мыльский»), которые занимают особое место в сети республиканских ООПТ. Организованные для сохранения среднетиманских карстовых ландшафтов и растений реликтового скального флористического комплекса, они являются важнейшей составной частью ключевых ботанических территорий европейского северо-востока России. На выходах известняков в долинах этих рек произрастает до 20 % редких охраняемых видов сосудистых растений республики [57].

Необходимо отметить, что подавляющее большинство местообитаний охраняемых видов сосудистых растений находятся на территории ООПТ республики, которые созданы благодаря работам наших предшественников Ю.П. Юдина, А.Н. Лашенковой, Н.И. Непомилуевой и других сотрудников отдела геоботаники Коми филиала Академии наук. Исследования последних лет позволяют внести предложения по совершенствованию республиканской сети ООПТ. Например, в тундровой зоне множество редких охраняемых видов сосредоточено на выходах известняков по рекам Уса и Воркута, в каньоне р. Ния-ю [28]. Наиболее эффективной мерой охраны здесь была бы организация памятников природы или заказников. Особые опасения в Воркутинском районе вызывает судьба популяции *Castilleja arctica* subsp. *vorkutensis* (по рекам Уса и Воркута), поскольку она находится в зоне

Инвентаризация редких видов и состояния их популяций на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Республики Коми

ООПТ	Год инвентаризации	Основные охраняемые виды
		Флористический памятник природы
Вуктыльский	2000, 2012	Представители сем. Orchidaceae
Кажимский	2000	<i>Pulsatilla patens</i>
Лемвинский	2010	<i>Pentaphylloides fruticosa</i>
Плесовка	2000, 2012	<i>Iris sibirica</i>
Помоздинский	2000, 2012	РСФК* на известняках по р. Помос
Пузлинский	2000, 2012	То же по р. Пузла
		Ботанический заказник
Верхнецилемский	2009	РСФК на выходах коренных пород по р. Цильма
Мыльский	2002, 2009	РСФК на известняках по р. Мыла
Номбурский	2002, 2009	То же по р. Цильма
Павьюжский	2011	» » по р. Павьюга
Светлый	2001, 2006, 2011	» » по р. Светлая
Сойвинский	2001-2012	» » по р. Сойва
Сыктывкарский	1995-2012	Представители сем. Orchidaceae
Хайминский	2010	Горно-тундровые виды
		Геологический заказник
Скалы Каменка	2012	РСФК на известняках по р. Большая Каменка
		Комплексный (ландшафтный) заказник
Адак	2008	РСФК на известняках по р. Уса
Белая Кедва	2004, 2005, 2008	РСФК в карстовых ландшафтах Среднего Тимана
Пижемский	2001, 2006, 2008, 2011	То же
Важъелью	1998-2012	Редкие виды пойменных местообитаний Вечегодской равнины
Вежа-Вожский	2005	Редкие виды пойменных ландшафтов Притиманья
Седьюский	2005	То же
Немский	2012	» » Южного Тимана
Уньинский	2008	Редкие виды на выходах известняков по р. Унья
Хребтовый	2006, 2008	Горно-тундровые виды

*Реликтовый скальный флористический комплекс.

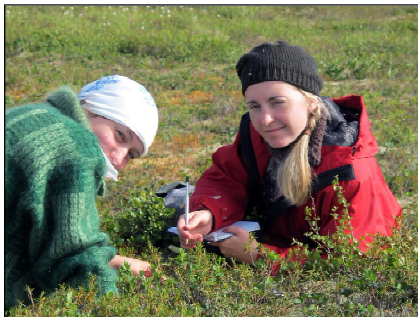
отдыха населения и испытывает значительное антропогенное воздействие. Подобные мероприятия необходимы и для *Papaver lapponicum* subsp. *jugoricum*. Несмотря на способность данного вида развиваться на антропогенно нарушенных территориях, его природные популяции достаточно редки и нуждаются в охране [67]. Требуют принятия мер охраны краевые популяции *Isoetes setacea*, обнаруженные в реликтовых древних приледниковых дистрофных озерах Синдорское, Средний Кадам и Ямозеро [51, 30], реликтовая популяция *Dianthus fischeri* в Койгородском р-не [30]. В 2006 г. были подготовлены и включены в отчеты для МПР РК предложения о расширении площади ботанического заказника «Сойвинский» и уточнении местоположения заказника «Умбинский» на р. Пижма.

Еще одним важным базовым элементом стратегии сохранения редких видов является размножение *ex situ* и их реинтродукция в природу. Как по-

казали исследования, такие меры могут быть рекомендованы для *Adonis sibirica*. Малочисленные краевые популяции этого вида в республике приурочены к известняковым обнажениям Южного Тимана и верхней Печоре [30]. Численность их неуклонно снижается из-за уничтожения растений во время сбора их местным населением в качестве лекарственного сырья.

На сегодняшний день накоплен большой объем данных о местонахождениях редких видов растений и их фитоценотической приуроченности. Собраны сведения о состоянии ценопопуляций редких видов растений Республики Коми, в том числе занимаемой площади, численности особей, особенностях возрастной структуры и внутривидовой изменчивости. Эти данные используются как основа мониторинга состояния ценопопуляций редких видов на территории европейского северо-востока России, а также при выполнении работ по ведению Красной книги Республики Коми.

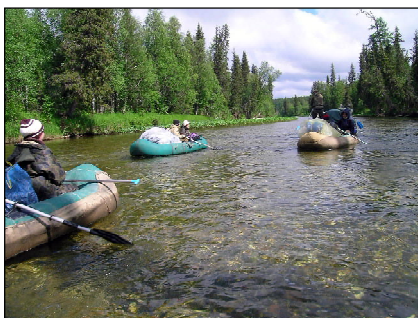
Они постоянно пополняются как за счет обследования новых ценопопуляций, так и за счет повторных наблюдений. Эти данные разрознены, хранятся как в бумажном, так и электронном виде (MS Excel, MS Word и т.п.), в связи с чем затруднен доступ к нужной информации. В 2008 г. в соавторстве с сотрудниками отдела компьютерных систем, технологий и моделирования Института биологии было разработано техническое задание для создания «Автоматизированной системы хранения и обработки данных о состоянии ценопопуляций редких видов растений Республики Коми «Adonis» [59]. База данных включает такие разделы, как «Местонахождения», «Геоботанические описания», «Этикетки гербария», «Ценопопуляции (структура ценопопуляций, морфометрические характеристики)» и может быть использована разными специалистами



Изучение тундровых популяций морошки (к.б.н. О.Е. Валуйских, студентка СГУ О.А. Рогозина).



Обследование памятника природы Лемвинский (Приполярный Урал, 2009 г.).



Сплав по рекам – единственный способ передвижения в некоторых заказниках (р. Белая Кедва, Средний Тиман, 2005 г.)

ми – флористами, геоботаниками, популяционными биологами.

Помимо проблемы с хранением и автоматизированной обработкой материалов, в ближайшее время перед специалистами нашей группы стоят и другие задачи. На начальном этапе находятся работы по изучению качества семян, формирующихся в природных популяциях охраняемых видов растений [23, 25, 41, 46, 61, 66]. Необходимо расширение сети мониторинга для выявления особенностей развития и динамики ценопопуляций редких видов. Помимо накопления фактического материала о биологическом разнообразии ООПТ, большее внимание следует уделить изучению жизненных форм и морфологии видов, их онтогенеза и, конечно же, определению счетных единиц для охраняемых видов. Необходим выход на разработку видовых стратегий (вне пределов административных границ).

Развивающимся направлением работ в нашей группе является изучение лекарственных и ресурсных видов растений. Было проведено сравнительное изучение биоморфологии, популяционной биологии и продуктивности ценопопуляций *Rubus chamaemorus* на территории основной части ареала вида в Республике Коми. Показано, что в таежной и тундровой зонах онтогенетической структуре ценопопуляций морошки преобладают виргинильные и генеративные рамыты, в половой – женские побеги. Вариабельность этих показателей небольшая и связана с особенностями эколого-фитоценологических условий произрастания. Плотность размещения побегов *Rubus chamaemorus* увеличивается в тундровых ценозах, что обуславливает более высокую потенциальную продуктивность вида [6, 8, 10]. Однако содержание аскорбиновой кислоты в плодах *Rubus chamaemorus* уменьшается с юга на север – от 144.8 (олиготрофные болота средней подзоны тайги) до 50.7 мг % (тундра), но в целом данный показатель выше, чем указано для южной Карелии, Приангарья и Томской области [32].

Получены данные об особенностях распространения, эколого-фитоценологической приуроченности представителей рода *Allium* (*A. angulosum* и *A. strictum* – охраняемые в Республике Коми, *A. schoenoprasum* – ресурсный вид) в различных географических зонах на европейском северо-востоке России, закономерностях их биоморфологии и популяционной биологии [7, 31].

Изучен состав эфирных масел и фенольных соединений некоторых

представителей рода *Thymus* – эндемичных для Урала и европейского северо-востока России *Thymus talijevii*, *T. hirticaulis* (= *T. talijevii* f. *hirticaulis*), *T. paucifolius* (= *T. talijevii* subsp. *paucifolius*). При анализе химического состава использован подход к видам (расам) тимьянов, понимаемых в узком смысле, что позволило более детально проанализировать закономерности изменчивости биохимического состава и спектры биологически активных соединений таксонов разного ранга [2, 3]. Показано, что уральские виды тимьянов не уступают по антиоксидантной активности культивируемым образцам фармакопейного вида *Thymus serpyllum* L. [1]. Учитывая, что все исследованные расы тимьянов охраняются на территории республики, большое значение для сохранения их разнообразия имеет изучение особенностей их онтогенетического развития, состояния природных ценопопуляций и самоподдержания [65].

Исследования группы выполняются с 2003 г. в рамках отдельного раздела в плановых темах отдела флоры и растительности Севера Института биологии Коми НЦ УрО РАН. При поддержке РФФИ были выполнены проекты «Состояние популяций редких видов растений Республики Коми, их распространение, воспроизводство и экология» (руководитель – д.б.н. В.А. Мартыненко), «Механизмы устойчивого состояния реликтового скального флористического комплекса на известняках Тимана (на уровне экотопов, сообществ, видов и популяций)» (к.б.н. Л.В. Тетерюк). Были получены гранты для молодых ученых и аспирантов УрО РАН «Эколого-биологические особенности некоторых представителей семейства *Orchidaceae* Тимана и Северного Урала» (к.б.н. И.А. Плотникова), «Популяционная биология и экология опыления морошки (*Rubus chamaemorus* L.) в разных природных зонах на европейском северо-востоке России» (к.б.н. О.Е. Валуйских). Создание АИС «Adonis» финансируется региональной целевой программой развития вычислительных, телекоммуникационных и информационных ресурсов УрО РАН. Экспедиционные работы выполнялись в рамках госконтрактов с МПР РК по изучению биоразнообразия ООПТ (2003-2012 гг.) и при поддержке ПРООН/ГЭФ (2009-2012 гг.). Основные публикации сотрудников доступны по адресу: http://ib.komisc.ru/add/plant_population_group.

ЛИТЕРАТУРА

1. (Алексеева Л.И.) Фенольный состав и антиоксидантная активность растений рода *Thymus*, произрастающих на Урале / Л.И. Алексеева, Л.В. Тетерюк, А.Г. Быструшкин, М.А. Булышева // Растительные ресурсы, 2012. № 1. С. 110-118.

2. Алексеева Л.И., Тетерюк Л.В. Фенольные соединения *Thymus talijevii* Klok. et Schost. // Химия растительного сырья, 2008. № 4. С. 65-68.
3. Алексеева Л.И., Тетерюк Л.В., Груздев И.В. Компонентный состав эфирных масел *Thymus hirticaulis*, *T. talijevii*, *T. paucifolius* (Lamiaceae) европейского северо-востока России // Растительные ресурсы, 2011. № 2. С. 98-105.
4. Блинова И.В. Биология орхидных на северо-востоке Фенноскандии и стратегии их выживания на северной границе распространения: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 2009. 44 с.
5. Валуйских О.Е. Популяционная биология *Gimnadenia conopsea* (L.) R.Br. (Orchidaceae) на северной границе ареала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2009. 18 с.
6. Валуйских О.Е. Ресурсная характеристика и структура популяций морошки приземистой в Республике Коми // Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения: Матер. докл. междунар. науч. конф. Алматы, 2010. С. 61-64.
7. Валуйских О.Е., Матустов Н.В. Некоторые аспекты популяционной биологии редкого в Республике Коми вида *Allium angulosum* L. и содержание в нем аскорбиновой кислоты // Современное состояние и перспективы развития ООПТ европейского Севера и Урала: Матер. всерос. науч.-практ. конф. (16-19 ноября 2010 г.). Сыктывкар, 2011. С. 102-104.
8. Валуйских О.Е., Рогозина О.А. Распределение корневой системы *Rubus chamaemorus* L. в разных эколого-ценотических условиях // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. XVIII всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2011. С. 8-10.
9. Валуйских О.Е., Савиных Н.П. Побегообразование и модульная организация *Gimnadenia conopsea* на северной границе ареала // Современные подходы к описанию структуры растения. Киров, 2008. С. 139-144.
10. Валуйских О.Е., Тетерюк Л.В. Особенности структуры ценопопуляций *Rubus chamaemorus* L. в зонах тайги и тундры европейского северо-востока России // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12, № 1 (3). С. 652-656.
11. Гончарова Н.Н. Охраняемые природные территории Притиманья (Ухтинский и Сосногорский районы) / Н.Н. Гончарова, С.В. Дегтева, Ю.А. Дубровский, М.В. Дулин и др. Сыктывкар, 2007. 212 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 5).
12. (Груздев Б.И.) Охраняемые природные комплексы Вычегодско-Мезанской равнины / Б.И. Груздев, С.В. Дегтева, М.В. Дулин, Г.В. Железнова и др. Сыктывкар, 2005. 171 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 2).
13. (Денева С.В.) Охраняемые природные комплексы Тимана. В 3-х частях. Ч. 2. Комплексный ландшафтный заказник «Белая Кедва» / С.В. Денева, Л.В. Тетерюк, Т.Н. Пыстина, Г.В. Железнова и др. Сыктывкар, 2007. 208 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4. Ч. 2).
14. (Денева С.В.) Охраняемые природные комплексы Тимана. В 3-х частях. Ч. 3. Комплексный ландшафтный заказник «Пижемский» / С.В. Денева, М.В. Дулин, Г.В. Железнова, А.Б. Захаров и др. Сыктывкар, 2011. 208 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4. Ч. 3).
15. (Дегтева С.В.) Природные комплексы заказника «Хребтовый» / С.В. Дегтева, И.В. Демина, ..., Е.Е. Кулюгина, ..., Е.Н. Патова и др. Сыктывкар, 2010. 141 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 7).
16. Дымова О.В., Тетерюк Л.В. Физиологическая и популяционная экология неморальных травянистых растений на Севере. Екатеринбург, 2000. 145 с.
17. (Елсаков В.В.) Биологическое разнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва») / В.В. Елсаков, ..., Г.В. Железнова, ..., Е.Е. Кулюгина, ..., Е.Н. Патова, И.И. Полетаева, ..., М.Д. Сивков, А.С. Стенинина, И.Н. Стерлягова. Сыктывкар, 2010. 192 с.
18. Елсаков В.В., Тетерюк Л.В. Роль рельефа в формировании растительности карстовых ландшафтов европейского северо-востока России // Исследование Земли из космоса, 2012. № 3. С. 78-93.
19. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001. № 1. С. 3-7.
20. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
21. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань, 1989. 148 с.
22. Кириллова (Плотникова) И.А. Орхидные Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2010. 144 с.
23. Кириллова И.А. Некоторые характеристики семян орхидных, произрастающих на северной границе распространения (Республика Коми) // Охрана и культивирование орхидей: Матер. IX междунар. конф. М., 2011. С. 210-214.
24. Кириллова И.А. Орхидные бассейна верхнего течения реки Кожым (Приполярный Урал) // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Матер. всерос. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2011а. С. 107-112.
25. (Кириллова И.А.) Репродуктивная биология *Suqripedium calceolus* L. (Orchidaceae) на европейском северо-востоке России / И.А. Кириллова, Л.В. Тетерюк, С.В. Пестов, Д.В. Кириллов // Бот. журн., 2012. № 12. С. 1516-1532.
26. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
27. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
28. Кулюгина Е.Е., Тетерюк Л.В. Растительные сообщества и редкие виды каньона р. Ния-ю (Полярный Урал) // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Матер. всерос. науч. конф. с междунар. участием. СПб., 2011. С. 133-135.
29. Мартыненко В.А. Границы неморальных видов на северо-востоке европейской части СССР // Бот. журн., 1976. Т. 61, № 10. С. 1441-1444.
30. (Мартыненко В.А.) Биология и экология редких видов растений Республики Коми / В.А. Мартыненко, И.И. Полетаева, Б.Ю. Тетерюк, Л.В. Тетерюк. Екатеринбург, 2003. 183 с.
31. Матустов Н.В., Валуйских О.Е. Влияние условий обитания на содержание нейтральных липидов в луке *Allium schoenoprasum* L. // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12, № 1 (3). С. 765-768.
32. Матустов Н.В., Валуйских О.Е., Ширшова Т.И. Химический состав и содержание микронутриентов в плодах морошки (*Rubus chamaemorus* L.) на европейском северо-востоке России // Изв. Коми НЦ УрО РАН, 2012. Вып. 1 (9). С. 41-45.
33. Плотникова И.А. Структура ценопопуляций и морфологические особенности некоторых представителей рода *Dactylophiza* семейства орхидных в Печоро-Ильчском заповеднике // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 198-203.
34. Плотникова И.А. Эколого-биологические особенности и состояние ценопопуляций редких видов орхидных (Orchidaceae) в Печоро-Ильчском заповеднике: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2006. 18 с.
35. Плотникова И.А. Некоторые характеристики ценопопуляций корневищных видов орхидных в Печоро-Ильчском заповеднике // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2007. Вып. 15. С. 64-70.
36. Плотникова И.А. Орхидные Печоро-Ильчского заповедника: распространение, численность и структура ценопопуляций (стеблекорневые виды) // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биол. Экол., 2007. Вып. 4, № 8 (36). С. 69-73.
37. Плотникова И.А. Состояние ценопопуляций двух видов рода *Dactylophiza* (сем. Orchidaceae) в Печоро-Ильчском заповеднике // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. Биол. Экол., 2008. Вып. 8, № 20 (80). С. 113-121.

38. Плотникова И.А. Особенности распространения и охраны видов сем. Orchidaceae на Северном Урале (Печоро-Илычский заповедник) // Бот. журн., 2010. Т. 95, № 9. С. 1319-1330.
39. Плотникова И.А., Дегтева С.В., Дубровский Ю.А. Экология и структура ценопопуляций *Coeloglossum viride* (Orchidaceae) на Северном Урале // Растительные ресурсы, 2010. № 4. С. 34-46.
40. Полетаева И.И. Биологические особенности *Rhodiola rosea* L. в местах естественного произрастания на Приполярье Урале и в культуре: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 1996. 20 с.
41. Полетаева И.И. Особенности семян редких видов растений скальных обнажений // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро-Северо-Востока: Матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию Вятской сельскохозяйственной опытной станции (Зональный НИИСХ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого). В 2-х томах. Киров, 2005, Т. 1. С. 382-385.
42. Полетаева И.И. Пион уклоняющийся (*Raeonia anomala* L.) в национальном парке «Югыд ва» // Устойчивость экосистем и проблема сохранения биоразнообразия на Севере: Матер. междунар. конф. Кировск, 2006. С. 163-166.
43. Полетаева И.И. Структура ценопопуляций родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) южной части национального парка «Югыд ва» // Особь и популяция – стратегии жизни: Матер. IX всерос. популяц. семинара. Уфа, 2006. Ч. 2. С. 309-314.
44. Полетаева И.И. Экология ветреницы пермской (*Anemonastrum biarmense* (Juz) Holub) в бассейне р. Малый Паток (Приполярье Урал, Республика Коми) // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: Матер. всерос. науч. школы. Киров, 2006. Вып. IV. С. 31-33.
45. Полетаева И.И. Состояние ценопопуляций и биоморфологические особенности ветреницы пермской в южной части национального парка «Югыд ва» // Биоразнообразии, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: Матер. XI Перфильевских научных чтений, посвящ. 125-летию со дня рожд. И.А. Перфильева. В 2-х частях. Архангельск, 2007. Ч. 1. С. 246-248.
46. Полетаева И.И., Фролов Ю.М. Морфологические особенности семян родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) на европейском Северо-Востоке. Сыктывкар, 1998. 20 с. – (Сер. Науч. докл. / Коми НЦ УрО РАН; Вып. 406).
47. (Попадюк Р.В.) Восточноевропейские широколиственные леса / Р.В. Попадюк, А.А. Чистякова, С.И. Чумаченко и др. М.: Наука, 1995. 364 с.
48. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.-Л., 1950. Вып. 6. С. 77-204.
49. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высш. школа, 1962. 378 с.
50. Смирнова О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов. М.: Наука, 1987. 207 с.
51. Тетерюк Б.Ю., Канев В.А. Новые сведения о распространении *Isoetes setacea* (Isoëtaceae) на северо-востоке европейской части России // Бот. журн., 2001. Т. 86, № 3. С. 121-123.
52. Тетерюк Л.В. Популяционная биология *Ajuga reptans* L. и *Asarum europaicum* L. на северной границе ареала: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 1998. 22 с.
53. Тетерюк Л.В. Онтогенез живучки ползучей (*Ajuga reptans* L.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2000. Ч. 2. С. 216-220.
54. Тетерюк Л.В. Онтогенез смолвки поникшей (*Silene nutans* L.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2002. С. 103-107.
55. Тетерюк Л.В. Опыт применения фитоиндикационных экологических шкал для выявления неблагоприятных факторов на границе распространения вида // Экология, 2000. Т. 31, № 4. С. 276-281.
56. Тетерюк Л.В. Охраняемые сосудистые растения в бассейне р. Подчерье (национальный парк «Югыд ва»). Состояние ценопопуляций некоторых редких видов // Современное состояние и перспективы развития ООПТ европейского Севера и Урала: Матер. всерос. науч.-практ. конф. (17-19 ноября 2010 г.). Сыктывкар, 2011. С. 128-133.
57. Тетерюк Л.В. Роль известняков Тимана в сохранении редких видов сосудистых растений // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: Матер. всерос. конф. с междунар. участием. Екатеринбург, 2012. С. 92-94.
58. (Тетерюк Л.В.) Охраняемые природные комплексы Тимана. В 3-х частях / Л.В. Тетерюк, Г.В. Железнова, В.А. Канев, Т.П. Шубина и др. Сыктывкар, 2006. Ч. 1. 272 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4. Ч. 1).
59. (Тетерюк Л.В.) Техническое задание по созданию автоматизированной системы «Adonis» для хранения и обработки данных о структуре и состоянии ценопопуляций редких видов растений / Л.В. Тетерюк, Ю.И. Думина, О.Е. Валуйских, И.А. Кириллова. – (Деп. в ВИНТИ 07.11.11; № 486-B2011).
60. Тетерюк Л.В., Барменков Е.В. Онтогенез лядвенца печорского (*Lotus peczoricus* Min. et Ulle) // Онтогенети-ческий атлас лекарственных растений. Йошкар-Ола, 2004. Т. IV. С. 75-78.
61. Тетерюк Л.В., Паршукова Т.В. К вопросу о качестве семян орхидных на северной границе распространения // Охрана и культивирование орхидей: Матер. IX междунар. конф. М., 2011. С. 412-415.
62. Тетерюк Л.В., Елсаков В.В., Лаптева Е.М. Роль рельефа в формировании терморегима и биоразнообразия реликтовых экосистем на известняках европейского северо-востока России // Экология, 2012. № 6. С. 410-417.
63. Тетерюк Л.В., Дымова О.В., Головки Т.К. Морфофизиологическая и популяционная адаптация *Ajuga reptans* L. на северной границе ареала // Экология, 2001. № 3. С. 209-215.
64. Тетерюк Л.В., Кириллова И.А., Валуйских О.Е. Охраняемые сосудистые растения в бассейне р. Щугор. Состояние ценопопуляций некоторых охраняемых видов // Современное состояние и перспективы развития ООПТ европейского Севера и Урала: Матер. всерос. науч.-практ. конф. (17-19 ноября 2010 г.). Сыктывкар, 2011. С. 133-136.
65. Тетерюк Л.В., Широкова Н.А. Онтогенез, структура и самоподдержание ценопопуляций *Thymus talijevii* Klok. et Schost. (Lamiaceae) на Южном Тимане // Изв. Самарского НЦ РАН, 2010. Т. 12, № 1 (3). С. 822-826.
66. Тетерюк Л.В., Широкова Н.А. Репродуктивная биология *Thymus talijevii* Klok. et Schost. (Lamiaceae) на Южном Тимане // Ботанические исследования на Урале: Матер. межрегион. конф. Пермь, 2009. С. 342-346.
67. Тетерюк Л.В., Плотникова И.А., Орловская Н.В. Биология и экология редких видов растений Республики Коми. Екатеринбург, 2009. 184 с.
68. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функции времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. 1975, № 2. С. 7-34.
69. Фролов Ю.М., Полетаева И.И. Родиола розовая на европейском северо-востоке. Екатеринбург, 1998. 198 с.
70. Фролов Ю.М., Полетаева И.И., Костин Ю.Л. Вегетативное размножение *Rhodiola rosea* L. в условиях культуры // Экол. вестн. Чувашской Республики. Чебоксары, 2000. Вып. 23. С. 63-69.
71. Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 215 с.
72. Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 184 с.
73. Ценопопуляции растений (Развитие и взаимоотношения). М.: Наука, 1977. 183 с.
74. Юдин Ю.П. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М., 1963. Вып. 4. С. 493-587. ❖

**СИСТЕМА ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИХ ГРУПП
В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ПЕЧОРА**

В процессе длительной и непрерывной эволюции растительных сообществ в результате естественного отбора происходит адаптация особей растений и образуемых ими ценопопуляций как к экологическим, так и биотопическим условиям. Этим обусловлено закономерное сочетание видов в фитоценозах и типов растительности в ландшафтах, на которое геоботаники обратили внимание достаточно давно. Выделение групп видов-индикаторов, характеризующихся сходными требованиями к среде обитания, является важным этапом при классификации растительного покрова и изучении его динамики. Данные об экологических потребностях и ценотической приуроченности видов традиционно используются в сравнительной флористике. Анализ имеющейся литературы свидетельствует о том, что в науке о растительности на протяжении последних десятилетий сохраняется устойчивый интерес исследователей к изучению сопряженной встречаемости видов и выделению их эколого-ценотических групп (ЭЦГ). К настоящему времени достаточно детально разработана типизация ЭЦГ для северо-западных и центральных областей европейской России [1, 2, 5, 7, 11, 16, 22, 24]. Однако с учетом того, что индикаторное значение одного и того же вида в разных частях ареала в той или иной степени меняется [16], выявление ЭЦГ в растительном покрове различных регионов остается достаточно актуальным.

В статье, предлагаемой вниманию читателя, рассматривается разработанная нами система из 17 эколого-ценотических групп сосудистых растений для территории бассейна верхнего и среднего течения реки Печора (европейский северо-восток России). Описаны использованные подходы к выделению ЭЦГ, дана их характеристика.

Материал и методика

Натурные исследования для сбора геоботанического материала проведены в период с 1987 по 2007 г. в равнинных, предгорных и горных ландшафтах верхнего и среднего течения р. Печора и ее притоков: Унья, Ильч, Велью, Малый Паток, Щугор, Большая Сыня (рис. 1) специалистами Института биологии Коми НЦ УрО РАН: преимущественно С.В. Дегтевой, а также В.А. Мартыненко, Ю.А. Дубровским, С.Н. Плюсниним, И.А. Лавриненко, О.В. Лавриненко. Описания выполнены по стандартным методикам, принятым в геоботанике.

Рассматриваемая территория протянулась в меридиональном направлении вдоль Уральских гор с севера на юг почти на



А. Новаковский



С. Дегтева

500 км (от 66 до 61.5° с.ш.) и около 150 км с запада на восток (от 56 до 60° в.д.). Наличие горных, предгорных и равнинных ландшафтов обуславливает неоднородность природных условий. Отдельные участки рассматриваемой территории имеют разное геологическое происхождение и сложены различными горными породами, что, в свою очередь, нашло отражение в характере рельефа [3]. Наряду с изменением геологических пород и рельефа при продвижении с запада на восток (от равнины к горам) меняются климатические параметры: количество осадков и температура воздуха (табл. 1). Все вышеперечисленные факторы оказывают огромное влияние на формирование растительности и почвенного покрова данной территории, которые в разных ее частях характеризуются своеобразными чертами.

Согласно принятому сегодня ботанико-географическому районированию [8], большая часть региона исследований располагается в Урало-Западносибирской провинции Евразийской хвойно-лесной области; темнохвойные и смешанные лиственно-темнохвойные леса равнинной ландшафтной зоны вхо-

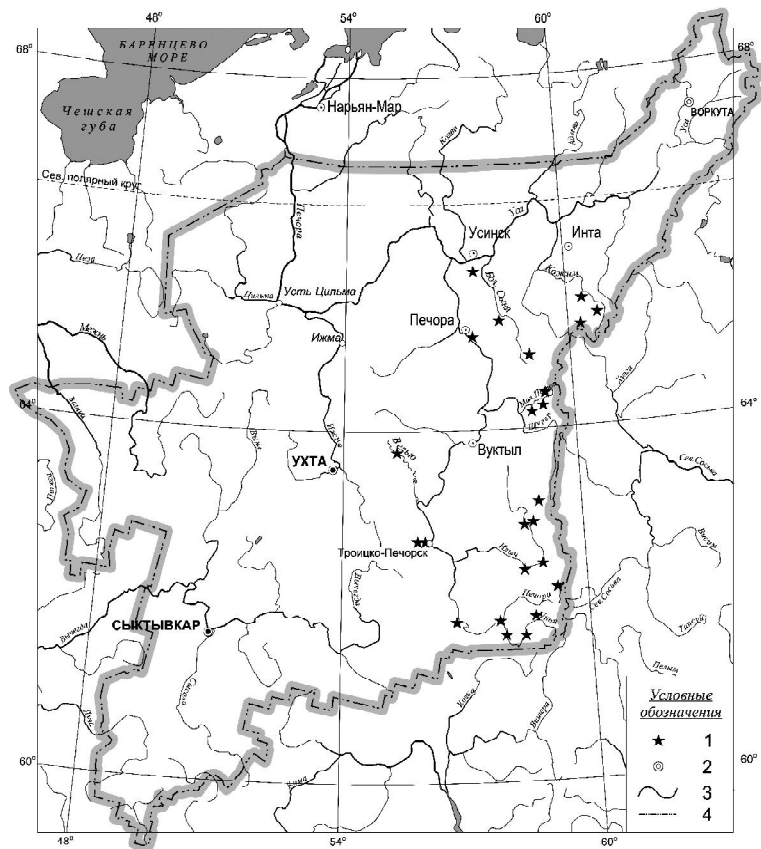


Рис. 1. Местонахождение районов проведения экспедиций для сбора геоботанического материала.
Условные обозначения: 1 – места проведения экспедиций, 2 – населенные пункты, 3 – реки, 4 – граница Республики Коми.

Новиковский Александр Борисович – к.б.н., н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: novakovsky@ib.komisc.ru. Область научных интересов: геоботаника, статистический анализ, теория графов.

дят в состав ее Северо-Европейской провинции. Наиболее характерны для равнинных пространств, предгорий и склонов Уральских гор лесные сообщества, древесные породы которых образуют преимущественно виды сибирской полидоминантной тайги – прежде всего *Picea obovata*, в меньшей степени *Abies sibirica*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*. На борových террасах и заболоченных водоразделах

Печорской низменности облик ландшафтов определяют насаждения *Pinus sylvestris*. На участках гарей, ветровалов, а также на вырубках в результате смены пород формируются сообщества лиственных деревьев – *Betula pubescens*, реже *Populus tremula*. Заметные площади занимают также болота, в верхних поясах гор – тундры. В обработку наряду с описаниями фитоценозов перечисленных основных типов растительного покрова поступили описания сообществ травянистых многолетников, кустарников, горных редколесий и фитоценозов, формирующихся в антропогенных местообитаниях. Таким образом, в анализируемой выборке были представлены описания всех типов наземной растительности, встречающихся на изученной территории.

Из источников литературы известно, что существует несколько основных подходов для выделения эколого-ценотических групп растений: экспертный – группы видов исследователи определяют на основе личного опыта [7, 11, 16]; классификационный – в процессе классификации растительности выделяют совокупности дифференцирующих видов, которые, по сути, являются эколого-ценотическими группами [1, 2]; на основе метода межвидовых сопряженностей [9, 24]. В своей работе мы использовали последний подход, с последующей экспертной оценкой результатов.

Выделение групп сопряженных видов проходило в два этапа. Первоначально выполнили расчет коэффициента сопряженности Бравэ [4, 14, 15, 26].

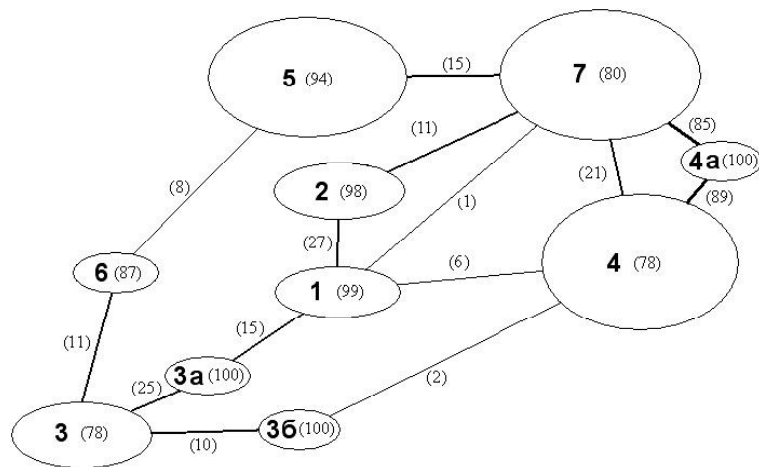


Рис. 2. Обобщенный граф плеяд и переходных групп сопряженных видов.

Условные обозначения: 1-7 – номера плеяд, 3а, 3б, 4а – номера переходных групп. В скобках – доля (%) положительных связей внутри совокупностей видов и между ними на уровне значимости 0.05. Размер овала отражает количество видов в плеядах и переходных группах: маленький – 1-10, средний – 11-30, большой – 31-50 видов.

Таблица 1
Среднегодовые значения температуры (°С; верхняя строка) и осадков (мм; нижняя строка) в подзонах тайги и различных ландшафтах бассейна верхнего и среднего течения р. Печора [8]

Подзона тайги	Ландшафт		
	равнинный	предгорный	горный
Крайне-северная	-2...-3 550	-3...-4 650	-6...-7 850
Северная	-1...-2 650	-2...-3 750	-3...-4 950
Средняя	0...-1 750	-1...-2 850	-1...-2 1100

В литературе [4, 14, 19] имеются рекомендации при расчете сопряженностей отбрасывать виды, встретившиеся более чем в 70-80 и менее чем в 10-20 % описаний. В нашем случае из-за широкого диапазона рассматриваемых экологических условий и большого спектра растительных сообществ в выборке не было ни одного вида, показавшего встречаемость выше 70 %.

С другой стороны, достаточно большой объем материала позволил без потери статистической достоверности результатов расширить список анализируемых видов за счет тех из них, которые имели встречаемость более низкую, чем общепринятый минимальный порог. Всего в обработку было включено 245 видов, зарегистрированных более 20 раз (встречаемость 1.5 %). На основании рассчитанных коэффициентов сопряженности построили граф, вершины которого соответствовали рассматриваемым видам, ребра – значениям коэффициента сопряженности. После этого на графе выделили группы взаимно сопряженных видов и подсчитали число их связей. Виды, имеющие связи преимущественно с таксонами, вошедшими в состав этой же группы, рассматривали как ее ядро, а те, которые имели большое количество связей с видами из разных групп – как переходные [9]. Для автоматизации всех расчетов, визуального отображения полученной матрицы сопряженностей в виде графа и выделения плеяд сопряженных видов использован оригинальный модуль «GRAPHS» [17].

На следующем этапе работы с целью интерпретации результатов, полученных с использованием метода межвидовых сопряженностей, и отнесения видов со встречаемостью менее 1.5 % к той или иной совокупности анализировали ценотическую роль таксонов в различных растительных сообществах и их экологические потребности. Ценотическую роль видов определяли при помощи коэффициента *IndVal* [28], который учитывает как обилие вида, так и его встречаемость в разных типах растительных сообществ. Экологический преферендум сосудистых растений определяли при помощи экологических шкал Элленберга [29]. На завершающем этапе провели экспертную оценку выделенных ЭЦГ с использованием данных литературы [12, 13, 25].

Результаты и обсуждение

При обработке материала на графе, отражающем взаимное расположение сопряженных видов, отчетливо обособились семь ядер (плеяд) и три небольшие переходные группы, которые в совокупности включали 173 таксона (рис. 2). Применение экологических шкал показало, что выделенные группы сопряженных видов достаточно четко дифференцированы в пространстве экологических факторов и характеризуются значимой ценотической ролью во вполне определенных растительных сообществах [18]. Это дало нам основание рассматривать большинство совокупностей ви-

Таблица 2

Усредненные величины коэффициента *IndVal* для выделенных эколого-ценотических групп (ЭЦГ) в различных типах (формациях) растительности

ЭЦГ	Тип (формация) растительности																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Горно-луговая	1.6	0.9	15.0	1.8	+	0	+	+	0	+	0	0.6	0.7	+	+	2.4	+	+	0
Тундрово-болотная	2.6	2.8	1.4	9.6	7.0	4.2	+	0	0.8	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Болотная	0	0	+	+	7.0	5.7	0.7	1.8	0	0	0	0	+	+	0	0.7	+	+	+
Лесо-болотная	0	0	0	0	0.6	11.2	0.6	3.3	4.9	0	+	0	0	0	0	+	+	+	+
Боровая	0	0	0	0	0	0	0	0	8.3	0	+	0	0	0	0	0	0	1.0	4.7
Таежно-лесная	1.4	0.6	0.7	0.6	+	0.7	4.1	2.2	1.3	5.1	4.5	5.7	3.6	+	+	+	0	2.0	+
Таежная лугово-лесная	2.0	+	4.0	1.7	0	0	1.3	2.0	0.7	1.0	2.7	3.3	8.0	4.0	2.0	1.0	0	1.3	4
Долинная темнохвойно-лесная	1.2	0	0	+	0	0	1.0	0	+	0	0	2.9	0	0	0	+	0	1.2	0
Долинная лесная	+	0	+	+	+	0	+	+	0	+	+	5.7	5.5	4.6	0.5	+	0	1.2	0
Долинная лугово-лесная	+	0	1.9	0.6	0	0	+	+	0	+	+	3.0	7.2	3.6	2.1	1.3	+	0.8	+
Долинная лесо-луговая	0	0	+	+	+	0	+	+	0	0	+	0.5	2.4	10.1	3.5	2.7	+	+	0.5
Долинная луговая	0	+	+	+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+	5.7	3.4	+	+	4.0
Аллювиальная	0	0	+	+	+	0	+	+	+	0	0	0	+	+	+	5.7	0.6	+	+
Прибрежно-водная	+	0	+	+	0.7	0	0	0.6	0	0	0	0	+	1.9	+	5.5	11.6	0	+
Петрофитная	0	0	+	+	0	0	0	+	0	0	0	+	+	0	0	+	0	13.6	0
Сорно-рудеральная	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0.6	0	+	8.1
Всего геоботанический описаний	97	138	35	33	102	21	48	14	31	164	91	127	54	45	147	45	33	18	36

Примечание: 1 – горные редколесья, 2 – горные тундры, 3 – горные луга, 4 – горные кустарники, 5 – болота; леса водораздельные заболоченные: 6 – сосняки, 7 – ельники/пихтарники, 8 – березняки; леса водораздельные незаболоченные: 9 – сосняки, 10 – ельники/пихтарники, 11 – березняки/осинники; леса долинные: 12 – ельники/пихтарники, 13 – березняки/осинники; 14 – кустарники долинные, 15 – луга долинные (пойменные), 16 – сообщества свежего аллювия, 17 – сообщества гелофитов, 18 – сообщества скал и гольцов, 19 – сообщества антропогенно нарушенных территорий. Знаком (+) обозначены *IndVal* < 0.5.

дов, выделенных методом сопряженностей, как ядра эколого-ценотических групп.

Наиболее своеобразными по составу и специфичными для района исследований оказались плеяды № 1 и 2, которые с учетом коэффициента индикаторных значений вида (табл. 2) были интерпретированы как горно-тундровая и горно-луговая ЭЦГ соответственно. Большинство видов рассматриваемых групп относится к арктическому, гипоарктическому, арктоальпийскому широтным элементам флоры (рис. 3) и для равнинных ландшафтов центральной России не характерны. Название горно-тундровой ЭЦГ до некоторой степени условное, поскольку в ее составе объединены виды, типичные не только для тундровых фитоценозов, но и сообществ редколесий подгольцового пояса. Древостой горных редколесий, сформированные в районе исследований *Betula tortuosa*, *B. pubescens*, *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, угнетены (сомкнутость крон не превышает 0.3-0.4, высота стволов 2-5 м), поэтому их эдификаторная роль выражена слабо. В связи с этим видовой состав кустарничков и трав в фитоценозах горных редколесий и расположенных на более значительных отметках абсолютных высот тундровых сообществ отличается мало. Ядро горно-тундровой ЭЦГ включает 13 таксонов (например: *Carex arctisibirica*, *C. brunnescens*, *Diaphasiastrum alpinum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina*, *Juncus trifidus*), с привлечением данных о ценотической приуроченности ее состав был существенно расширен (табл. 3). Некоторые из таксонов этой группы (*Artemisia norvegica*, *Diapensia lapponica*, *Dryas octopetala*, *Omalothea supina*, *Phlojodicarpus villosus*, *Salix nummularia*, *S. reticulata*) встречаются только в верхней части горно-тундрового пояса и

для горных редколесий не характерны. Таксонов, маркирующих сообщества подгольцового пояса, оказалось лишь два – *Betula tortuosa* и *Larix sibirica*. Все представители данной ЭЦГ способны существовать в местообитаниях со слабо развитыми почвами и каменистыми субстратами, которые можно оценить как крайне бедные азотом и кислые (табл. 4).

Ядро горно-луговой ЭЦГ составляют 15 видов (например, *Anthoxanthum alpinum*, *Lagotis uralensis*, *Omalothea norvegica*, *Sanguisorba officinalis*, *Tanacetum bipinnatum*), в результате применения коэффициента *IndVal* к ней отнесены еще 10 таксонов

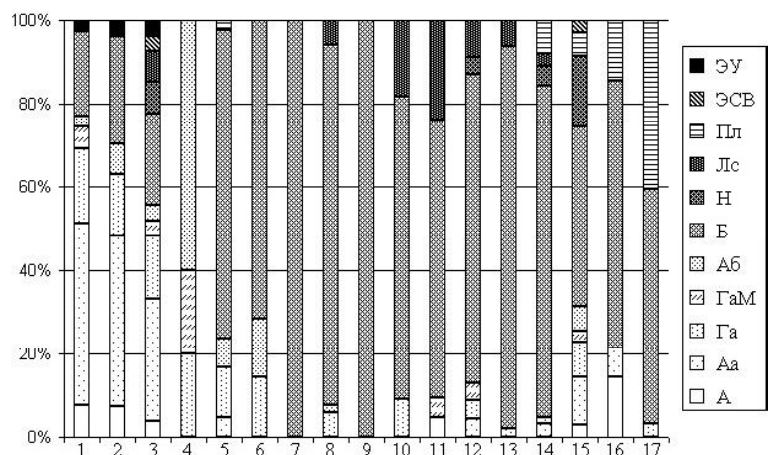


Рис. 3. Распределение видов эколого-ценотических групп по широтным группам. Классификация широтных элементов принята согласно сводке [25]. Условные обозначения: 1 – горно-тундровая, 2 – горно-луговая, 3 – петрофильная, 4 – тундрово-болотная, 5 – болотная, 6 – лесо-болотная, 7 – боровая, 8 – таежно-лесная, 9 – таежная лугово-лесная, 10 – долинная темнохвойно-лесная, 11 – долинная лесная, 12 – долинная лугово-лесная, 13 – долинная лесо-луговая, 14 – долинная луговая, 15 – аллювиальная, 16 – прибрежно-водная, 17 – сорно-рудеральная ЭЦГ. Широтная группа: А – арктическая, Аб – арктобореальная, Аа – арктоальпийская, Га – гипоарктическая, Гам – гипоаркто-монтанная, Б – бореальная, Н – неморальная, Лс – лесостепная, Пл – плюризональная, ЭСВ – эндемик европейского Северо-Востока, ЭУ – эндемик Урала.

Система эколого-ценотических групп (ЭЦГ) сосудистых растений в растительном покрове ландшафтов бассейна верхней и средней Печоры

ЭЦГ, подгруппа	Перечень видов
Горно-тундровая*	<i>Acomastylis glacialis</i> , Anemonastrum biarmense , <i>Antennaria dioica</i> , <i>Arctous alpina</i> , <i>Armeria scabra</i> , <i>Artemisia norvegica</i> , <i>Athyrium distentifolium</i> , Betula tortuosa , Bistorta major , <i>Calamagrostis lapponica</i> , <i>Castilleja arctica</i> , Carex arctisibirica , C. brunnescens , <i>C. rupestris</i> , <i>C. sabyensis</i> , C. vaginata , <i>Diapensia lapponica</i> , Diphasiastrum alpinum , <i>Draba sibirica</i> , <i>Dryas octopetala</i> , Empetrum hermaphroditum , <i>Eritrichium villosum</i> , Festuca ovina , <i>Gastrolychnis apetala</i> , <i>Harrimanella hypnoides</i> , <i>Hedysarum arcticum</i> , <i>Hieracium agg. vulgatum</i> , H. alpinum , <i>Hierochloa alpina</i> , <i>H. arctica</i> , <i>Huperzia selago</i> , Juncus trifidus , Juniperus sibirica , <i>Lagotis minor</i> , <i>Larix sibirica</i> , <i>Ledum decumbens</i> , <i>Lloydia serotina</i> , <i>Loiseleuria procumbens</i> , <i>Luzula confusa</i> , L. frigida , <i>L. parviflora</i> , <i>L. wahlenbergii</i> , <i>Lycopodium lagopus</i> , <i>Myosotis asiatica</i> , <i>Nardus stricta</i> , <i>Omalotheca supina</i> , <i>Pedicularis oederi</i> , <i>Phlojodicarpus villosus</i> , <i>Phylodoce coerulea</i> , <i>Pinguicula villosa</i> , <i>Potentilla crantzii</i> , <i>Pyrola grandiflora</i> , <i>Rhodiola quadrifida</i> , <i>Salix lanata</i> , <i>S. nummularia</i> , <i>S. polaris</i> , <i>S. reticulata</i> , <i>Silene acaulis</i> , <i>S. paucifolia</i> , <i>Tephroses atropurpurea</i> , <i>T. heterophylla</i> , <i>T. tundricola</i> , <i>Thalictrum alpinum</i> , <i>Valeriana capitata</i>
Горно-луговая*	Allium schoenoprasum , Alopecurus alpinus , Anthoxanthum alpinum , <i>Carex caucasica</i> , <i>Cerastium arvense</i> , <i>Coeloglossum viride</i> , <i>Deschampsia glauca</i> , Dianthus superbus , <i>Euphrasia frigida</i> , <i>Hieracium hypoglaucum</i> , Lagotis uralensis , Omalotheca norvegica , Pachypleurum alpinum , Pedicularis compacta , Pheum alpinum , Rhodiola rosea , Rumex acetosa , <i>R. lapponicus</i> , Sanguisorba officinalis , <i>Sibbaldia procumbens</i> , Tanacetum bipinnatum , Tephroses integrifolia , Trisetum sibiricum , Veratrum lobelianum , <i>Viola biflora</i>
Тундрово-болотная*	<i>Betula nana</i> , <i>Carex redowskiana</i> , <i>Salix lapponum</i> , <i>S. glauca</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i>
Болотная	
олиготрофная	Andromeda polifolia , Carex pauciflora , <i>Drosera rotundifolia</i> , Eriophorum vaginatum , Oxycoccus palustris , Rubus chamaemorus
мезоолиготрофная	<i>Baeothryon alpinum</i> , <i>B. cespitosum</i> , <i>Carex chordorrhiza</i> , <i>C. dioica</i> , <i>C. heleonastes</i> , <i>C. lasiocarpa</i> , C. limosa , C. paupercula , C. rostrata , <i>C. rotundata</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Comarum palustre</i> , <i>Corallorrhiza trifida</i> , <i>Drosera anglica</i> , <i>Epilobium palustre</i> , <i>Eriophorum latifolium</i> , <i>E. polystachyon</i> , E. russeolum , <i>E. scheuchzeri</i> , <i>Galium uliginosum</i> , Menyanthes trifoliata , <i>Oxycoccus microcarpus</i> , <i>Pedicularis palustris</i> , <i>Salix myrtilloides</i> , <i>Saxifraga hirculus</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i>
мезотрофная	<i>Carex elongata</i> , <i>C. rhynchophysa</i> , <i>C. vesicaria</i> , <i>Ligularia sibirica</i> , <i>Listera ovata</i> , <i>Parnassia palustris</i>
Лесо-болотная	
мезоолиготрофная	<i>Carex cinerea</i> , <i>C. juncella</i> , Chamaedaphne calyculata , <i>Equisetum palustre</i> , Ledum palustre , Pinus sylvestris , <i>Stellaria crassifolia</i>
мезотрофная	<i>Carex appropinquata</i> , <i>Cicuta virosa</i> , <i>Petasites frigidus</i> , <i>Thelypteris palustris</i>
Боровая*	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Carex ericetorum</i>
Таежно-лесная	
мезоолиготрофная	Avenella flexuosa , Betula pubescens , Carex globularis , <i>Chamaepericlymenum suecicum</i> , <i>Diphasiastrum complanatum</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , D. expansa , <i>Goodyera repens</i> , Juniperus communis , <i>Linnaea borealis</i> , <i>Listera cordata</i> , Lycopodium annotinum , <i>L. clavatum</i> , Maianthemum bifolium , <i>Melica nutans</i> , Melampyrum pratense , Orthilia secunda , Picea obovata , Pinus sibirica , <i>Platanthera bifolia</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Pyrola chlorantha</i> , <i>P. media</i> , <i>P. minor</i> , <i>P. rotundifolia</i> , Rubus arcticus , Solidago virgaurea , Sorbus sibirica , Trientalis europaea , Vaccinium myrtillus , V. vitis-idea
мезотрофная	Abies sibirica , Atragene sibirica , <i>Betula pendula</i> , <i>Calypso bulbosa</i> , Diplazium sibiricum , Equisetum sylvaticum , Fragaria vesca , Gymnocarpium dryopteris , Hieracium altipes , Lonicera pallasii , Luzula pilosa , Oxalis acetosella , Paeonia anomala , Phegopteris connectilis , Rosa acicularis , Rubus idaeus , R. saxatilis , <i>Salix caprea</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Stellaria holostea</i>
Таежная лугово-лесная*	<i>Calamagrostis obtusata</i> , <i>C. purpurea</i> , <i>Chamaenerion angustifolium</i> , <i>Vicia sylvatica</i>
Долинная темнохвойно-лесная*	<i>Carex disperma</i> , <i>C. loliacea</i> , <i>C. rhizina</i> , <i>Cinna latifolia</i> , <i>Circaea alpina</i> , <i>Moneses uniflora</i> , <i>Ranunculus lapponicus</i> , <i>Rubus humulifolius</i> , <i>Salix jenisseensis</i> , <i>Saussurea parviflora</i> , <i>Viola mirabilis</i> , <i>V. selkirkii</i>
Долинная лесная*	Aconitum septentrionale , <i>Actaea erythrocarpa</i> , <i>A. spicata</i> , Adoxa moschatellina , <i>Athyrium filix-femina</i> , Cacalia hastata , Chrysosplenium alternifolium , <i>C. tetrandrum</i> , <i>Cortusa mathioli</i> , Crepis paludosa , <i>Daphne mezereum</i> , <i>Lathyrus vernus</i> , <i>Melampyrum sylvaticum</i> , Milium effusum , Paris quadrifolia , <i>Ribes rubrum</i> , Saxifraga aestivalis , <i>Spiraea media</i> , Stellaria bungeana
Долинная лугово-лесная	
мезофильная	<i>Cardamine pratensis</i> , Crepis sibirica , <i>Delphinium elatum</i> , Equisetum pratense , Galium boreale , Geranium albiflorum , G. sylvaticum , <i>Hieracium aurantiacum</i> , <i>H. laevigatum</i> , <i>Myosotis sylvatica</i> , Pleurospermum uralense , <i>Poa nemoralis</i> , <i>Primula pallasii</i> , Ranunculus propinquus , Thalictrum minus , <i>Veronica officinalis</i> , Vicia sepium , <i>V. mauritii</i>
мезоигрофильная	Angelica sylvestris , <i>Cardamine macrophylla</i> , Cirsium heterophyllum , <i>C. oleraceum</i> , <i>Corydalis bulbosa</i> , <i>Moehringia lateriflora</i> , <i>Poa remota</i> , Ribes hispidulum , <i>Salix pyrolifolia</i> , Trollius europaeus , Valeriana wolgensis , <i>Viola epipsila</i>
Долинная лугово-луговая	
мезофильная	Alopecurus pratensis , Anthriscus sylvestris , Artemisia vulgaris , <i>Carum carvi</i> , <i>Centaurea jacea</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , Heracleum sibiricum , Hylotelephium triphyllum , Lamium album , Lathyrus pratensis , <i>Lysimachia nummularia</i> , <i>Ranunculus auricomus</i> , <i>Rosa majalis</i> , <i>Salix acutifolia</i> , Tanacetum vulgare , <i>Viola canina</i>
мезоигрофильная	<i>Alnus incana</i> , Bromopsis inermis , <i>Cerastium davuricum</i> , <i>Conioselinum tataricum</i> , <i>Duschekia fruticosa</i> , <i>Elymus caninus</i> , Filipendula ulmaria , <i>Galium trifidum</i> , Geum rivale , <i>Impatiens noli-tangere</i> , Lactuca sibirica , <i>Matteuccia struthiopteris</i> , <i>Mentha arvensis</i> , Myosotis palustris , Padus avium , Phalaroides arundinacea , Ranunculus repens , <i>Rumex aquaticus</i> , <i>R. pseudonatronatus</i> , Salix dasyclados , <i>S. myrsinifolia</i> , <i>S. viminalis</i> , Senecio nemorensis , <i>Stellaria nemorum</i> , Urtica sondenii , Veronica longifolia
Долинная луговая	
ксеромезофильная	Achillea millefolium , <i>Carex praecox</i> , <i>Dianthus deltoides</i> , <i>Pimpinella saxifraga</i> , Rumex thyrsiflorus
мезофильная	Agrostis tenuis , Amoria repens , <i>Anthoxanthum odoratum</i> , <i>Botrychium multifidum</i> , <i>Carex lachenalii</i> , <i>C. pallescens</i> , <i>Centaurea phrygia</i> , Cerastium holosteoides , <i>Chaerophyllum prescottii</i> , <i>Coccyanthe flos-cuculi</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Elymus fibrosus</i> , <i>E. mutabilis</i> , <i>Elytrigia repens</i> , Equisetum arvense , Festuca pratensis , F. rubra , <i>Galium mollugo</i> , Geranium pratense , <i>Hieracium umbellatum</i> , Hypericum maculatum , <i>Knautia arvensis</i> , Leontodon autumnalis , Leucanthemum vulgare , <i>Linaria vulgaris</i> , Omalotheca sylvatica , Pheum pratense , Plantago major , <i>P. media</i> , <i>Poa alpina</i> , P. pratensis , <i>Polemonium caeruleum</i> , <i>Potentilla anserina</i> , Prunella vulgaris , Ranunculus acris , <i>R. monophyllum</i> , <i>R. polyanthemus</i> , Rhinanthus serotinus , Rumex acetosella , <i>Stellaria graminea</i> , Taraxacum officinale , Thalictrum simplex , Trifolium medium , T. pratense , <i>Turritis glabra</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Vicia cracca</i> , <i>Viola tricolor</i>
мезоигрофильная	<i>Agrostis gigantea</i> , <i>Barbarea stricta</i> , Deschampsia cespitosa , <i>Filaginella uliginosa</i> , <i>Galium physocarpum</i> , <i>Hierochloa odorata</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> , <i>Ptarica vulgaris</i> , <i>Rumex crispus</i> , Stellaria palustris

ЭЦГ, подгруппа	Перечень видов
Аллювиальная	
мезофильная	<i>Agrostis borealis</i> , <i>Arabis alpina</i> , <i>Artemisia tilesii</i> , <i>Aster sibiricus</i> , <i>Astragalus danicus</i> , <i>A. norvegicus</i> , <i>A. subpolaris</i> , <i>Bistorta vivipara</i> , <i>Bromopsis pumPELLIANA</i> , <i>Castilleja hyparctica</i> , <i>Cerastium jenisejense</i> , <i>Chamaenerion latifolium</i> , <i>Erigeron silenifolius</i> , <i>Euphorbia borodini</i> , <i>Gypsophila uralensis</i> , <i>Hedysarum alpinum</i> , <i>Linaria acutiloba</i> , <i>Lotus peczoricus</i> , <i>Oberna behen</i> , <i>Oxyria digyna</i> , <i>Oxytropis sordida</i> , <i>Pedicularis verticillata</i> , <i>Pentaphylloides fruticosa</i> , <i>Primula stricta</i> , <i>Salix hastata</i> , <i>Silene tatarica</i> , <i>Taraxacum ceratophorum</i>
мезогигрофильная	<i>Agrostis borealis</i> , <i>A. stolonifera</i> , <i>Bartsia alpina</i> , <i>Calamagrostis neglecta</i> , <i>Carex bicolor</i> , <i>C. capillaris</i> , <i>Epilobium hornemannii</i> , <i>Hieracium timanense</i> , <i>Inula salicina</i> , <i>Lathyrus palustris</i> , <i>Pedicularis sceptrum-carolinum</i> , <i>Pinguicula vulgaris</i> , <i>Ranunculus reptans</i> , <i>Rorippa palustris</i> , <i>Stellaria fennica</i> , <i>S. longifolia</i> , <i>Viola epipsiloides</i>
гигрофильная	<i>Bidens tripartita</i> , <i>Eleocharis palustris</i> , <i>E. quinqueflora</i> , <i>Glyceria lithuanica</i> , <i>Juncus alpino-articulatus</i> , <i>Ranunculus flammula</i> , <i>Triglochin palustre</i>
Прибрежно-водная*	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Arctagrostis latifolia</i> , <i>Arctophila fulva</i> , <i>Butomus umbellatus</i> , <i>Caltha palustris</i> , <i>Carex acuta</i> , <i>C. aquatilis</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Juncus filiformis</i> , <i>Naumburgia thyrsoiflora</i> , <i>Persicaria amphibia</i> , <i>Petasites radiatus</i> , <i>Scirpus sylvaticus</i>
Петрофитная*	<i>Aster alpinus</i> , <i>Astragalus frigidus</i> , <i>Carex alba</i> , <i>C. digitata</i> , <i>C. media</i> , <i>Campanula rotundifolia</i> , <i>Cryptogramma stelleri</i> , <i>Cypridium calceolus</i> , <i>C. guttatum</i> , <i>Cystopteris dickieana</i> , <i>Dendranthema zawadskii</i> , <i>Dryas punctata</i> , <i>Epipactis atrorubens</i> , <i>Equisetum scirpoides</i> , <i>Gymnocarpium robertianum</i> , <i>Gymnadenia conopsea</i> , <i>Pinguicula alpina</i> , <i>Polygala amarella</i> , <i>Rhizomatopteris montana</i> , <i>Saussurea alpina</i> , <i>Saxifraga cespitosa</i> , <i>S. nivalis</i> , <i>S. oppositifolia</i> , <i>Selaginella selaginoides</i> , <i>Thymus talijevii</i> , <i>Tofieldia pusilla</i> , <i>Viola rupestris</i> , <i>Woodsia glabella</i>
Сорно-рудеральная	
мезотрофная	<i>Amoria hybrida</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Cirsium setosum</i> , <i>Crepis tectorum</i> , <i>Fallopia convolvulus</i> , <i>Galeopsis bifida</i> , <i>Hordeum jubatum</i> , <i>Juncus bufonius</i> , <i>J. nodulosus</i> , <i>Lepidotheca suaveolens</i> , <i>Melandrium album</i> , <i>Myosotis arvensis</i> , <i>M. micrantha</i> , <i>Persicaria lapathifolia</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>P. humifusum</i> , <i>Puccinellia distans</i> , <i>Rumex confertus</i> , <i>Spergula arvensis</i> , <i>Tripleurospermum perforatum</i> , <i>Tussilago farfara</i> . Олигомезотрофы: <i>Erigeron acris</i> , <i>Hieracium caespitosum</i>
мезозу тротфная	<i>Chenopodium album</i> , <i>Erysimum cheiranthoides</i> , <i>Galeopsis speciosa</i> , <i>Poa supina</i> , <i>P. trivialis</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Veronica serpyllifolia</i>
эу тротфная	<i>Alopecurus aequalis</i> , <i>Carduus crispus</i> , <i>Chenopodium rubrum</i> , <i>Ranunculus sceleratus</i>

* В данной ЭЦГ подгруппы не выделены.

Виды, входящие в «ядро» ЭЦГ, отмечены полужирным шрифтом.

(табл. 3). С использованием экологических шкал показано (табл. 4), что все они предпочитают экотопы, отличающиеся более благоприятными условиями (почвы в них не столь бедные и кислые, как под тундровыми фитоценозами). Интересно, что в предгорной ландшафтной зоне многие обычные для горных лугов виды (*Allium schoenoprasum*, *Dianthus superbus*, *Pachypleurum alpinum*, *Pedicularis compacta*, *Rhodiola rosea*, *Sanguisorba officinalis*, *Tanacetum bipinnatum*) встречаются на галечных аллювиальных наносах речных долин в сообществах травянистых многолетников, занимающих пойменные террасы первого уровня. В эти местообитания их зачатки приносят потоки воды во время половодий. Для типичных пойменных лугов большинство из них не характерно.

Некоторые виды северных широтных групп, принимающие заметное участие в формировании фитоценозов, типичных для верхних поясов гор (*Betula nana*, *Carex redowskiana*, *Salix glauca*, *S. lapponum*, *Vaccinium uliginosum*), в условиях предгорной и равнинной ландшафтной зон обнаружили отчетливую приуроченность к болотам. На графе эта совокупность видов выделилась в особую переходную группу (рис. 2, группа 3а). С учетом значимой роли перчисленных таксонов в нескольких типах растительности (табл. 2) они были отнесены к особой тундрово-болотной ЭЦГ. Исследователи, разрабатывавшие системы эколого-ценотических групп для центральных районов России, рассматривают виды данной группы в составе болотной ЭЦГ [5]. По экологическим характеристикам и положению на графе к переходной группе, соответствующей тундрово-болотной ЭЦГ, оказалась наиболее близка плеяда № 3. Она объединяет преимущественно стенотопные виды, характерные для наиболее сырых и бедных местообитаний, в которых формируются сообщества болот, поэтому мы рассматриваем их совокупность как ядро болотной ЭЦГ. Особенность бо-

лотных экосистем заключается в том, что фитоценозы существуют на сложенных растительными остатками торфяных почвах, которые по сравнению с автоморфными почвами имеют более высокую влажность и, как следствие, менее благоприятный температурный режим, слабую аэрацию, а также низкую объемную массу и высокую кислотность. Все это создает специфические жесткие условия для существования растений на болотах и приводит к формированию четко обособленного набора видов, слагающих сообщества. Применение коэффициента *IndVal* позволило выявить ряд таксонов с небольшой встречаемостью, которые отмечены преимущественно на болотах. Всего рассматриваемая ЭЦГ насчитывает 28 видов (табл. 3).

Использование экологических шкал показало, что виды, формирующие болотную ЭЦГ, неоднородны по отношению к фактору богатства почв азотом (табл. 4), поэтому ее разбили на три подгруппы. Часть видов, образовавших «ядро» болотной ЭЦГ (*Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Rubus chamaemorus*), относится преимущественно к олиготрофной подгруппе и типична для верховых болот. Для болотных экосистем с торфяными залежами переходного характера обычны виды мезоолиготрофной подгруппы. Пять из них – *Carex limosa*, *C. paupercula*, *C. rostrata*, *Eriophorum russeolum* и *Menyanthes trifoliata* – входят в «ядро» болотной ЭЦГ. Виды, отнесенные к мезотрофной подгруппе, типичны для низинных болот и заболоченных лугов (*Carex rhynchosphya*, *C. vesicaria*), болотных массивов с ключевым питанием (*Ligularia sibirica*, *Listera ovata*), где условия обеспеченности растений элементами минерального питания вполне благоприятны. Данные подгруппы достаточно хорошо совпадают с ЭЦГ, эмпирически выделенными О.Л. Кузнецовым [11] для болот Карелии, болотными и лугово-болотными свитами А.А. Ниценко [16].

Таблица 4

Средние значения и стандартная ошибка экологических факторов для выделенных эколого-ценотических групп (ЭЦГ)

ЭЦГ, подгруппа (количество видов в группе)	Оценка экологического фактора шкал Элленберга, балл			
	F	N	R	L
Горно-тундровая (64)	5.8 ± 0.12	2.7 ± 0.12	4.4 ± 0.22	7.4 ± 0.13
Горно-луговая (25)	6.1 ± 0.17	3.8 ± 0.24	4.6 ± 0.28	6.7 ± 0.18
Тундрово-болотная (5)	7.2 ± 0.64	2.6 ± 0.25	3.0 ± 0.54	7.5 ± 0.25
Болотная				
олиготрофная (6)	8.8 ± 0.17	1.0 ± 0.00	1.6 ± 0.28	8.2 ± 0.40
мезоолиготрофная (26)	8.7 ± 0.11	2.5 ± 0.10	3.6 ± 0.22	8.0 ± 0.18
мезотрофная (6)	7.7 ± 0.47	4.9 ± 0.58	5.8 ± 0.42	6.2 ± 0.47
Лесо-болотная				
мезоолиготрофная (7)	8.0 ± 0.33	2.7 ± 0.24	3.8 ± 0.46	7.0 ± 0.37
мезотрофная (4)	8.6 ± 0.25	4.7 ± 0.53	5.8 ± 1.07	6.7 ± 0.63
Боровая (3)	4.3 ± 0.84	2.5 ± 0.46	3.6 ± 0.25	5.8 ± 0.45
Таежно-лесная				
мезоолиготрофная (31)	5.6 ± 0.20	2.6 ± 0.11	3.5 ± 0.23	5.3 ± 0.24
мезотрофная (20)	5.9 ± 0.12	4.4 ± 0.24	4.7 ± 0.22	5.1 ± 0.38
Таежная лугово-лесная (4)	5.8 ± 0.61	3.7 ± 0.06	5.3 ± 0.89	6.1 ± 0.33
Долинная				
темнохвойно-лесная (12)	6.2 ± 0.22	4.0 ± 0.23	4.9 ± 0.30	5.0 ± 0.22
лесная (19)	6.2 ± 0.23	5.0 ± 0.33	5.7 ± 0.32	4.7 ± 0.27
лугово-лесная				
мезофильная (18)	5.6 ± 0.22	3.9 ± 0.37	5.3 ± 0.35	6.0 ± 0.19
мезогигрофильная (12)	7.1 ± 0.23	4.5 ± 0.35	5.5 ± 0.39	6.5 ± 0.32
лесо-луговая				
мезофильная (16)	5.6 ± 0.17	5.5 ± 0.48	6.2 ± 0.28	6.6 ± 0.25
мезогигрофильная (26)	7.2 ± 0.11	5.0 ± 0.21	6.2 ± 0.16	6.2 ± 0.16
гигрофильная (7)	9.0 ± 0.00	5.6 ± 0.75	5.9 ± 0.73	6.4 ± 0.48
луговая				
ксеромезофильная (5)	3.0 ± 0.00	2.8 ± 0.49	5.5 ± 0.66	7.8 ± 0.37
мезофильная (49)	5.3 ± 0.12	4.1 ± 0.21	5.6 ± 0.16	7.0 ± 0.09
гигромезофильная (10)	7.7 ± 0.30	4.5 ± 0.58	5.7 ± 0.35	6.6 ± 0.28
Аллювиальная				
мезофильная (28)	5.6 ± 0.12	3.6 ± 0.13	5.9 ± 0.24	7.2 ± 0.09
мезогигрофильная (17)	7.4 ± 0.12	3.4 ± 0.24	5.9 ± 0.39	7.2 ± 0.25
гигрофильная (8)	9.3 ± 0.16	3.1 ± 0.85	5.9 ± 0.77	8.0 ± 0.19
Прибрежно-водная (14)	8.7 ± 0.30	4.6 ± 0.42	4.8 ± 0.33	7.2 ± 0.23
Петрофитная (28)	5.3 ± 0.23	2.8 ± 0.17	6.3 ± 0.32	6.6 ± 0.30
Сорно-рудеральная				
мезотрофная (24)	5.6 ± 0.18	5.0 ± 0.23	6.0 ± 0.24	7.3 ± 0.15
мезозуτροφная (9)	5.3 ± 0.28	7.4 ± 0.18	6.3 ± 0.23	6.8 ± 0.20
зуτροφная (45)	7.5 ± 0.87	9.0 ± 0.00	6.2 ± 0.47	8.3 ± 0.48

Примечание: F, N, R и L – шкалы увлажнения, обеспеченности почв азотом, кислотности и освещенности соответственно.

К плеяде № 3 тяготеет еще одна переходная группа видов (см. рис. 2, группа 3б), включающая *Pinus sylvestris* и *Ledum palustre*. Они имеют более широкие экологические амплитуды, чем другие болотные виды и образуют заметное число связей с таксонами плеяды № 4, которые, как будет показано далее, характерны для лесов. Так, *Pinus sylvestris* формирует древесный ярус и в местообитаниях с избыточным увлажнением застойного характера – на болотах, в заболоченных лесах сфагновой группы типов, и в экотопах с очень сухими и бедными песчаными почвами, приуроченных к борovým террасам рек. Другой вид – *Ledum palustre* – встречается преимущественно на болотах и в сфагновых сосняках, но в подзоне северной тайги довольно обычен в незаболоченных водораздельных лесах. Данные олиготрофные виды отнесены нами к лесоболотной ЭЦГ. В состав этой группы, имеющей переходный характер, с учетом данных о ценотической приуроченности можно включить еще ряд ви-

дов, произрастающих на болотах ключевого питания, облесенных *Betula pubescens*, или в заболоченных березняках: *Carex juncella*, *Cicuta virosa*, *Stellaria crassifolia*, *Thelypteris palustris*. Они более требовательны к условиям минерального питания.

Плеяду № 4, объединяющую 35 таксонов, с использованием коэффициента *IndVal* мы идентифицировали как таежно-лесную ЭЦГ. Применение данного коэффициента для видов с низкой встречаемостью позволило расширить состав группы еще на 16 таксонов. Ее ядро составляют виды, наиболее характерные для плакорных и долинных сообществ темнохвойной тайги и, в меньшей степени, производных лиственных лесов (табл. 2). К их числу относятся эдификаторы (*Abies sibirica*, *Betula pubescens*, *Picea obovata*, *Pinus sibirica*) и доминанты (например, *Carex globularis*, *Dryopteris expansa*, *Equisetum sylvaticum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) зональных фитоценозов. От таксонов, входящих в состав ранее рассмотренных ЭЦГ, все они четко отличаются отношением к освещенности, будучи наиболее теневыносливыми (табл. 4). При этом оптимумы по другим ведущим экологическим факторам у представителей таежно-лесной ЭЦГ различаются. Большинство из них, включая *Avenella flexuosa*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Maianthemum bifolium*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, способны расти на довольно бедных кислых почвах и могут быть отнесены к мезоолиготрофной подгруппе.

Для экотопов с несколько более богатыми почвами, где формируются леса преимущественно травяной группы типов, характерны мезотрофы: *Abies sibirica*, *Diplazium sibiricum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Oxalis acetosella*, *Phegopteris connectilis*, *Rubus idaeus*, *R. saxatilis*, *Stellaria holostea*. Многие мезотрофные виды более типичны для лесов подзоны южной тайги. Анализ данных литературы показывает, что вошедшее в рассматриваемую ЭЦГ сочетание видов достаточно устойчиво для значительной по площади территории севера и центральных областей европейской части России. Эту совокупность видов А.А. Ниценко определял как свиту ели [16], Г.М. Зозулин – как таежную историческую свиту растительности [7]. Сходство видового состава выделенной нами таежно-лесной ЭЦГ и бореальной ЭЦГ, предложенной для центральной России [5], составляет 67%. Однако имеется и некоторая региональная специфика. В выделенную нами ЭЦГ входят типичные для таежных сообществ Сибири таксоны (*Abies sibirica*, *Atrargene sibirica*, *Paeonia*

anomala, *Pinus sibirica*, *Sorbus sibirica*), граница сплошных ареалов которых не распространяется к западу далее бассейнов Печоры и Северной Двины.

Четко обособившаяся на графе плейда № 5 включает виды (всего 30) наиболее светлых местообитаний с почвами, довольно богатыми органическими соединениями (например, *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Ranunculus acris*, *Trifolium medium*, *Vicia cracca*). Все они обычны для пойменных лугов (табл. 2), поэтому логично рассматривать данную плейду в качестве ядра долинной луговой ЭЦГ. На основе сведений о ценотической приуроченности видов с низкой встречаемостью к рассматриваемой группе были отнесены еще 34 таксона (табл. 3). Привлечение к анализу экологических шкал (табл. 4) позволило выявить несколько подгрупп, которые при классификации растительности могут использоваться в качестве индикаторов экологических условий. Наиболее отчетливые различия виды долинной луговой ЭЦГ проявляют по отношению к фактору влажности почв. Большинство из них (*Agrostis tenuis*, *Amaria repens*, *Dactylis glomerata*, *Hypericum maculatum*, *Poa pratensis*, *Thalictrum simplex*, *Vicia cracca* и др.) – типичные мезофиты. Индикаторами экотопов с несколько более сухими почвами выступают представители ксеромезофитной подгруппы: *Achillea millefolium*, *Festuca rubra*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Ranunculus polyanthemus*, *Rumex acetosella*. Виды мезогигрофильной подгруппы (*Deschampsia cespitosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Ptarmica vulgaris*, *Rumex crispus*, *Stellaria palustris* и др.) приурочены к более увлажненным местообитаниям низких уровней поймы. Состав долинной луговой группы видов более чем на 70 % совпадает с составом лугово-степной ЭЦГ, выделенной для центральных районов европейской России [5].

Плейда № 6 также состоит из светлюбивых видов трав, но ее представители (*Caltha palustris*, *Carex aquatilis*, *Galium palustre*, *Juncus filiformis*, *Petasites radiatus*) в отличие от луговых мезофитов, составляющих ядро плейды № 5, обитают в условиях повышенного увлажнения (табл. 4) на мелководьях и в прирусловой части поймы. Это дает основание рассматривать ее как ядро особой прибрежно-водной ЭЦГ. С использованием разных методов анализа в состав рассматриваемой ЭЦГ мы включили 14 таксонов (табл. 3). По составу ядро этой группы во многом сходно с прибрежно-водной группой водноболотной ЭЦГ, выделяемой для центральной России [5], и лугово-болотной свитой в понимании А.А. Ниценко [16].

Большой пестротой видового состава в рассматриваемом регионе отличается растительность свежих каменистых аллювиев уральских рек (так называемых бечевников), занимающая в пространстве и времени промежуточное положение между фитоценозами прибрежно-водной полосы и сообществами пойменных лугов. Возможно, этим можно объяснить тот факт, что при расчете коэффициента сопряженности Бравэ таксоны, характерные для данных местообитаний, не образовали отчетливо обособленной совокупности. Последующее применение коэффициента *IndVal* позволило выделить особую аллювиальную ЭЦГ, в которую объединили 53 вида (табл. 3). Условия влагообеспеченности на бечевниках значительно варьируют, по отношению к этому

экологическому фактору группа разбита на три подгруппы: мезофильную (*Aster sibiricus*, *Astragalus subpolaris*, *Chamaenerion latifolium*, *Euphorbia borodinii*, *Silene tatarica* и др.), мезогигрофильную (*Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis neglecta*, *Epilobium hornemannii*, *Pedicularis sceptrum-carolinum* и пр.) и гигрофильную (*Eleocharis palustris*, *E. quinqueflora*, *Glyceria lithuanica*, *Juncus alpino-articulatus*, *Triglochin palustre* и др.). Аллювиальная ЭЦГ оказалась весьма специфичной по видовому составу – 44 % из отнесенных к ней таксонов для флор центральных и северо-западных районов европейской России не свойственны. Среди них эндемик европейского северо-востока России (*Lotus peczoricus*), виды высоких широт (*Astragalus subpolaris*, *Pinguicula vulgaris*, *Salix hastata*) и горных регионов (*Carex bicolor*, *Chamaenerion latifolium*, *Epilobium hornemannii*, *Sagina saginoides*), растения, основная область распространения которых лежит в азиатской части России (*Aster sibiricus*, *Linaria acutiloba*). Более широко распространенные виды из числа отнесенных нами к аллювиальной ЭЦГ в других регионах входят большей частью в состав луговой [16] и лугово-степной [5] групп.

Анализ имеющегося в нашем распоряжении геоботанического материала позволяет заключить, что виды прибрежно-водной, аллювиальной и луговой долинной ЭЦГ характерны для фитоценозов, развивающихся в долинах Печоры и ее притоков на начальных стадиях первичных сукцессий. Таксоны, приуроченные к экотопам речных долин, сгруппировались также в плейду № 7, которая оказалась самой многочисленной. В ее ядро объединились 43 вида, свойственные растительным сообществам, отражающим более поздние этапы сукцессионных смен на аллювиальных наносах. Рассмотрим, как происходят в исследованном регионе эти процессы. Без регулярного использования (сенокосение, выпас) на пойменных лугах поселяются кустарники, прежде всего виды рода ива (*Salix dasyclados*, *S. viminalis*), либо лиственные деревья (чаще всего *Betula pubescens*), кроны которых постепенно смыкаются. При ином сценарии смен растительности на свежем преимущественно песчаном аллювии развиваются ивняки, под пологом которых по мере его изреживания развивается хорошо развитый травостой. В результате этих разнонаправленных процессов в долинах рек бассейна Печоры достаточно обычны древовидные ивняки и березовые леса так называемого «паркового» облика, в которых куртины древесных растений чередуются со значительными по площади луговыми полянами. При дальнейшем изменении режима поемности их постепенно замещают типичные таежные сообщества [6, 10, 20, 21]. При охарактеризованных сценариях сукцессионных смен одним из ведущих экологических факторов, определяющих состав нижних ярусов фитоценозов, является освещенность. Анализ экологических потребностей видов показал, что таксоны, вошедшие в рассматриваемую плейду, образуют группы, отражающие градиент изменения светового режима. Применяя коэффициент *IndVal*, установили, что сопряженные виды плейды № 7 играют неодинаковую ценотическую роль в разных типах растительности речных долин. Эти данные позволили нам подразделить данную плейду на три ЭЦГ (табл. 3).

Виды, которые мы включили в состав долинной лесно-луговой ЭЦГ (*Artemisia vulgaris*, *Bromopsis iner-*

mis, Heracleum sibiricum, Tanacetum vulgare, Urtica sondenii и др.), способны переносить затенение в большей степени, чем таксоны, вошедшие в луговую долинную ЭЦГ (табл. 4). Для них максимальные значения коэффициента *IndVal* отмечены в фитоценозах пойменных лугов и кустарников (табл. 2). Часть видов может рассматриваться в качестве индикаторов повышенного увлажнения экотопов. Это гигрофиты (*Carex cespitosa, Poa palustris, Geum rivale, Ribes nigrum*) и мезогигрофиты (*Myosotis palustris, Ranunculus repens, Salix dasyclados, Veronica longifolia, Viola epipsila*). Другие (*Alopecurus pratensis, Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Lamium album, Lathyrus pratensis, Thalictrum minus*) – типичные мезофиты.

Виды долинной лугово-лесной ЭЦГ (*Angelica sylvestris, Cirsium heterophyllum, Filipendula ulmaria, Geranium albiflorum, Trollius europaeus* и др.) обычны для лугов и ивняков, но наибольшие значения коэффициента *IndVal* демонстрируют в фитоценозах пойменных березняков, где освещенность ниже (табл. 2). Так же, как и представители долинной лесо-луговой ЭЦГ, они относятся к числу полусветовых растений (табл. 4).

Более теневыносливые виды (*Aconitum septentrionale, Cacalia hastata, Lathyrus vernus, Melampyrum sylvaticum, Miliium effusum, Paris quadrifolia* и др.) объединяет долинная лесная ЭЦГ (табл. 3). Они наиболее типичны для фитоценозов темнохвойных и лиственных лесных формаций, формирующихся на аллювиальных наносах (табл. 2). В других сообществах, представляющих рассматриваемый динамический ряд, их присутствие заметно меньше. Крайнее положение на градиенте освещенности занимают также таксоны, выделенные с использованием коэффициента *IndVal* в долинную темнохвойно-лесную ЭЦГ, например, *Carex loliacea, Circaea alpina, Moneses uniflora, Rubus humilifolius* (табл. 3). В остальных типах пойменной растительности они не встречаются.

С привлечением данных литературы установлено, что ряд видов, входящих в состав эколого-ценотических групп долинных экотопов, в исследованном нами регионе меняет свою ценотическую приуроченность в сравнении с другими частями их ареалов. Так, в системах ЭЦГ, предложенных для северо-западных [16] и центральных [5] районов европейской части России, они отнесены к нитрофильной (*Chrysosplenium alternifolium, Crepis paludosa, Cirsium oleraceum* и др.) и неморальной (*Lathyrus vernus, Miliium effusum, Poa nemoralis, Stellaria nemorum* и др.) группам. Данные виды наиболее требовательны к условиям обеспеченности почв элементами минерального питания, особенно азотом, поэтому в условиях подзон средней и северной тайги закономерно тяготеют к экотопам долин рек и ручьев, где почвы плодороднее, чем на водоразделах.

Промежуточное положение между плеядами № 4 и 7 занимают два вида: *Calamagrostis purpurea, Chamaenerion angustifolium* (рис. 2, группа 4а). Они показали высокие величины коэффициента индикаторных значений в широком спектре типов растительности: в долинных и водораздельных лесах, кустарниках, на лугах. Кроме того, *Calamagrostis purpurea* встречается в сообществах горных редколесий и горных лугов, где нередко является доминантом или содоминантом, а *Chamaenerion angustifolium* увеличивает постоянство и обилие в производных сооб-

ществах, формирующихся на вырубках, гарях, а также в антропогенно нарушенных местообитаниях. С учетом того, что данные виды не вошли ни в одно из ядер ЭЦГ, было принято решение рассматривать их как автономную таежную лугово-лесную ЭЦГ. При определении значений коэффициента *IndVal* для видов с низкой встречаемостью к данной группе были отнесены еще два таксона – *Vicia sylvatica* и *Calamagrostis obtusata*.

Использование коэффициента *IndVal* для видов с встречаемостью менее 1.5 % позволило выделить еще несколько ЭЦГ различного объема. Среди них специфичной для исследованного региона является петрофитная ЭЦГ, объединяющая стенотопные виды, растущие на скалах, останцах выветривания, среди каменистых россыпей (табл. 3). Многие из них входят в состав реликтового скального флористического комплекса, сохранились в бассейне Печоры как остатки исчезнувших флор различных климатических периодов голоцена [27]. В связи с этим в данной группе причудливо сочетаются растения северных (*Astragalus frigidus, Equisetum scirpoides, Rhizomatopteris montana, Saxifraga nivalis, Selaginella selaginoides*) и южных (*Aster alpinus, Carex digitata, Dendranthema zawadskii, Gymnocarpium robertianum*) широтных групп, присутствуют таксоны, характерные для горных районов (*Cystopteris dickieana, Dryas punctata, Saussurea alpina, Saxifraga oppositifolia, Tofieldia pusilla, Woodsia glabella*), в частности эндемик Урала (*Thymus talijevii*).

Растительный покров изучаемого региона относительно слабо трансформирован антропогенной деятельностью. Значительная часть территории площадью около 3 млн га входит в состав природно-заповедного фонда [23]. В связи с этим число описаний нарушенных экотопов, которыми мы располагали, было невелико. Тем не менее, применив коэффициент *IndVal*, мы выделили характерную для данных местообитаний группу видов, которую рассматриваем как сорно-рудеральную ЭЦГ. В ее состав входят преимущественно пльоризональные виды (рис. 3), включая *Capsella bursa-pastoris, Fallopia convolvulus, Lepidotheca suaveolens, Melandrium album, Persicaria lapathifolia, Poa annua, Urtica dioica*. В связи с этим данная группа проявляет большое сходство с сорно-рудеральными свитами, предложенными А.А. Ниценко [16]. В системе ЭЦГ, разработанной для центральной России [5], многие виды, которые мы рассматриваем как сорно-рудеральные, отнесены к лугово-степной (*Cirsium setosum, Galeopsis speciosa, Rumex confertus, Veronica serpyllifolia*) и водно-болотной (*Alopecurus aequalis, Ranunculus sceleratus, Tus-silago farfara*) ЭЦГ. Виды сорно-рудеральной ЭЦГ проявляют неодинаковые потребности к обеспеченности почв азотом, поэтому мы выделили в ее составе мезотрофную, мезоэутрофную и эутрофную подгруппы (табл. 3).

Среди лесных сообществ крайние позиции на градиенте влажности почв занимают сосняки лишайниковые, приуроченные к борovým террасам р. Печора. Песчаные подзолисто-железистые почвы, развитые под фитоценозами данного типа, характеризуются провальной фильтрацией, в силу чего растения в течение вегетационного сезона нередко испытывают водный дефицит. Одновременно они бедны элементами минерального питания. В связи с этим на борových террасах в нижних ярусах сосновых лесов главенствующая роль нередко принадле-

жит не сосудистым растениям, а лишайникам и зеленым мхам. Нами выявлено лишь три вида сосудистых растений, которые предпочитают такие экотопы: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex ericetorum*. Мы рассматриваем их в качестве боровой ЭЦГ. Все они входят в состав одноименной группы, выделенной для центральных районов европейской России [5]. Отметим, однако, что в других регионах группа боровых видов разнообразнее. Некоторые ее представители в бассейне Печоры меняют свою ценоценозную приуроченность. Например, *Antennaria dioica* проявляет большее постоянство в сообществах горных тундр и редколесий, а не в сосновых лесах.

Таким образом, путем использования различных математических методов с последующей экспертной оценкой результатов в растительном покрове равнинных, предгорных и горных ландшафтов бассейна верхнего и среднего течения р. Печора выделено 17 эколого-ценотических групп сосудистых растений, четыре из которых (горно-тундровая, горно-луговая, тундрово-болотная и петрофитная) оказались специфичными для района исследований. При сравнении с системами ЭЦГ, разработанными для других регионов, установлено, что наиболее стабилен состав групп, характерных для зональных лесных сообществ, а также некоторых типов интразональной растительности (болота, луга, прибрежно-водная растительность), сообществ антропогенно нарушенных местообитаний. Значительное своеобразие видового состава свойственно аллювиальной ЭЦГ. Растительный покров долин водотоков отличается наибольшим разнообразием ЭЦГ, которые отражают как его пространственную организацию, так и динамический ряд сукцессионных смен фитоценозов на аллювиальных наносах. Экотопы речных долин, для которых типичны более богатые почвы, выполняют роль основных мест произрастания видов, характерных для хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. С использованием шкал Г. Элленберга показано, что выделенные совокупности видов занимают разные области экологического пространства, что позволяет использовать их в качестве индикаторов при классификации растительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булохов А.Д. Травяная растительность юго-западного Нечерноземья России. Брянск, 2001. 296 с.
2. Булохов А.Д., Соломещ А.И. Эколого-флористическая классификация лесов южного Нечерноземья России. Брянск, 2003. 359 с.
3. Варсанюфьева В.А. Геологическое строение территории Печорско-Ильчского государственного заповедника // Труды Печоро-Ильчского государственного заповедника. М., 1940. Вып. I. С. 5-214.
4. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.
5. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Под ред. О.В. Смирновой. М.: Наука, 2004. Кн. 1. 479 с.
6. (Дегтева С.В.) Флора и растительность Печоро-Ильчского биосферного заповедника / С.В. Дегтева, Г.В. Железнова, Д.И. Кудрявцева и др. Екатеринбург, 1997. 385 с.
7. Зозулин Г.М. Исторические свиты растительности европейской части СССР // Бот. журн., 1973. Т. 58, № 8. С. 1081-1092.
8. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10-20.

9. Королук А.Ю., Намзалов Б.В. Эколого-ценотические элементы степной флоры гор Южной Сибири // Сиб. экол. журн., 1999. № 5. С. 495-500.
10. Корчагин А.А. Растительность северной половины Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского государственного заповедника. М., 1940. Вып. II. 415 с.
11. Кузнецов О.Л. Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Труды Карельского НЦ РАН. Петрозаводск, 2005. Вып. 8. С. 15-46.
12. Лавренко А.Н., Улле З.Г., Сердитов Н.П. Флора Печоро-Ильчского биосферного заповедника. СПб.: Наука, 1995. 255 с.
13. Мартыненко В.А., Дегтева С.В. Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми). Екатеринбург, 2003. 108 с.
14. Миркин Б.М. Блок-методы выделения растительных ассоциаций // Методы выделения растительных ассоциаций. Л.: Наука, 1971. С. 141-181.
15. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. 192 с.
16. Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Бот. журн., 1969. Т. 54, № 7. С. 1002-1013.
17. Новаковский А.Б. Возможности и принципы работы программного модуля «GRAPHS». Сыктывкар, 2004. 31 с. – (Сер. Автоматизация науч. исследований / Коми НЦ УрО РАН; Вып. 27).
18. Новаковский А.Б., Дегтева С.В. Эколого-ценотические группы видов в фитоценозах ландшафтов Северного и Приполярного Урала и Приуралья // Теоретическая и прикладная экология, 2008. № 1. С. 32-37.
19. Пешкова Н.В., Андреяшкина Н.И. Анализ межвидовых сопряженностей в лиственных лесах и редколесьях Полярного Урала // Бот. журн., 2007. Т. 92, № 2. С. 275-284.
20. Самбук В.Ф. Ботанико-географический очерк долины р. Печоры // Труды ботанического музея АН СССР. Л., 1930. Вып. 22. С. 49-145.
21. Самбук В.Ф. Основные типы лугов в пойме Печоры // Труды ботанического музея АН СССР. Л., 1931. Вып. 23. С. 23-145.
22. Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа // Бюл. МОИП. Сер. Биол., 2006. Т. 111, № 2. С. 36-47.
23. Таскаев А.И., Дегтева С.В. Система особо охраняемых природных территорий Республики Коми: история формирования и перспективы развития // Урал: наука, экология. Екатеринбург, 1999. С. 78-98.
24. Федорчук В.Н., Нешатаев В.Ю., Кузнецова М.Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России. Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб., 2005. 382 с.
25. Флора северо-востока европейской части СССР / Под ред. А.И. Толмачева. В 4-х томах. Л.: Наука. – (1974. Т. 1. 274 с.; 1976. Т. 2. 316 с. Т. 3. 293 с.; 1977. Т. 4. 311 с.).
26. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти, 2003. 463 с.
27. Юдин Ю.П. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М., 1963. Вып. 4. С. 493-587.
28. Dufrene M., Legendre P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach // Ecological Monographs, 1997. Vol. 67, № 3. P. 345-366.
29. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Göttingen: Goltze, 1974. 97 p. ❖

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОХООБРАЗНЫХ
ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

Изучение флоры мохообразных северо-востока европейской части России началось в середине XIX в. Наиболее ранние сведения о листоватых мхах содержатся в трудах А.Г. Шренка [12]. В сводном конспекте, составленном из представителей флоры, собранной или отмеченной автором в 1837 г. в северной части России, содержится 25 видов листоватых мхов, из которых шесть относятся к территории нашей республики. В 1847, 1848 и 1850 гг. на Полярном и Северном Урале работала комплексная экспедиция Русского географического общества под руководством Э.К. Гофмана. Коллекция растений, собранная участниками этой экспедиции, легла в основу работ Ф.И. Рупрехта, Э.В. Циккendra. В соответствии со списками Ф.И. Рупрехта [14], на исследованной территории было собрано 32 вида листоватых мхов. В 1895 и 1900 гг. Э.В. Циккendra в обобщенных сводках по мохообразным России [15, 16] приводит сведения о 110 видах.

С 1902 г. флору и растительность Печорского края изучал Р.Р. Поле. Мохообразные, собранные самим автором и переданные ему другими коллекторами, были определены известными отечественными бриологами и обобщены в сводке «К флоре мхов Северной России» [11]. В этой работе для территории Коми края были приведены характеристики 167 видов листоватых мхов. Все последующие геоботанические экспедиции (1920-1970 гг.) Ф.В. Самбука, В.Н. Андреева, О.Ф. Газе, В.Н. Городкова дополнили данные о видовом составе мохообразных Республики Коми незначительно. В их описаниях растительных сообществ и ассоциаций наряду с цветковыми растениями часто указывались наиболее широко распространенные виды мхов.

В 1934-1935 гг. Ботанический институт АН СССР направил большую экспедицию под руководством А.П. Шенникова для изучения растительности Коми края. Были обследованы различные районы, среди них – бассейны рек Ухта, Ижма и Цильма. Проводились также специальные работы по бриофлористическому изучению



Г. Железнова



Т. Шубина

отдельных территорий. А.М. Леонтьев [10] и Н.В. Дылис [2] опубликовали сведения о находках сфагновых мхов в бассейнах рек Сысола, Вымь и Ижма. По результатам стационарных исследований в лесотундровой зоне близ пос. Сивомаскинский А.Е. Катенин и М.С. Боч в 1970 г. опубликовали список мохообразных [6]. Кроме того, вышла в свет работа А.Е. Катенина по экологии редкого вида *Vuxbaumia aphylla*, обнаруженного на северном пределе распространения в лесотундровой зоне [5].

История Гербария (SYKO) Института биологии Коми НЦ УрО РАН ведет свое начало с 1934 г. Осенью 1941 г. в Сыктывкар были эвакуированы гербарные фонды Северной Базы АН СССР (г. Архангельск), которые и послужили основой для научного гербария Института биологии. Бриологические коллекции гербария, представляющие более 600 видов печеночников и листоватых мхов, являются крупнейшими на северо-востоке европейской части России. В настоящее время в гербарии насчитывается более 48 тыс. образцов с территории площадью свыше 1 млн км², включающей Республику Коми, Вологодскую, Архангельскую области с Ненецким автономным округом и Камчатку. В коллекции также хранятся экзикатные образцы из гербариев России и зарубежных стран, которые были получены в порядке обмена.

До конца 60-х годов XX в. сборы мохообразных не были каталогизированы и хранились в биологическом отделе Коми филиала АН СССР. Только лишь начиная с 1969 г., когда на работу в лабораторию геоботаники и систематики растений Института биологии Коми филиала АН СССР на должность старшего научного сотрудника

был принят кандидат биологических наук Игорь Дмитриевич Кильдюшевский, началась планомерная обработка всех гербарных образцов бриофитов. Опытный геоботаник Ботанического института РАН им. В.Л. Комарова сумел организовать и возглавить бриологические работы – новое направление флористических исследований в Республике Коми. В том же году в помощники к нему была направлена выпускница Ленинградского государственного университета Галина Виссарионовна Железнова. Совместную, очень большую и кропотливую работу провели И.Д. Кильдюшевский и Г.В. Железнова по созданию научного гербария споровых растений в Институте биологии.

Все коллекции мохообразных, накопленные в Институте биологии, были полностью обработаны и занесены в специальные учетные книги. После отбора наиболее ценного материала и его идентификации было оформлено 3150 образцов (209 видов мохообразных) из 183 пунктов. Эти сборы были выполнены 24 учеными-флористами и геоботаниками. Основная часть коллекций принадлежит В.М. Болотовой (135 образцов), Я.Я. Гетманову (82), А.А. Дедову (89), Н.С. Котелиной (331), Н.А. Лазареву (20), А.Н. Лашенковой (1249), Н.И. Непомилуевой (57), О.С. Полянской (217), З.В. Руофф (23), И.С. Хантимеру (432), Т.П. Шолениновой (92). Первые записи начинаются с трех образцов мхов, собранных А.П. Шенниковым в 1933 г. в окрестностях дер. Адак-Щелья Интинского района. Наиболее многочисленной (233 гербарных образца) является коллекция Б.П. Колесникова, собранная им в 1940 г. в ходе лесотипологического обследования Мылдинской лесной дачи Усть-Куломского района и идентифицированная Р.Н. Шляковым.

Наряду с обработкой старых сборов проходило планомерное изучение бриофлоры Республики Коми. Для этой цели И.Д. Кильдюшевский предложил разделить ее на 53 квадрата размером 100×100 км, в каждом из которых предполагалось провести по возможности полные сборы. До 1974 г. было обследовано более чем 20 квад-

Железнова Галина Виссарионовна – д.б.н., в.н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: zheleznova@ib.komisc.ru. Область научных интересов: бриология, включая экологию, географию, систематику и охрану мохообразных.

Шубина Татьяна Павловна – к.б.н., ученый секретарь Института биологии. E-mail: tshubina@ib.komisc.ru. Область научных интересов: бриология, флора листоватых мхов, систематика, география, экология, охрана.



Plagiomnium ellipticum



Hylocomium splendens



Sphagnum girgensohnii

ратов и собрано свыше 14 тыс. образцов листостебельных мхов и печеночников.

Игорь Дмитриевич Кильдюшевский обладал большой эрудицией, огромной работоспособностью, целеустремленностью, знал современную и иностранную литературу. Еще будучи сотрудником Института полярного земледелия и животноводства, ему довелось поработать в 1950 г. на территории Приполярного Урала в верховьях рек Кожим, Лемва и на их притоках. Он собрал уникальную коллекцию листостебельных мхов, включающую 55 видов, среди которых *Grimmia donniana* и *Plagiothecium piliferum* отмечены только там [7]. К большому сожалению, в Институте биологии Игорь Дмитриевич проработал всего шесть лет. В 1974 г. он скоропостижно скончался. Цели и задачи, заложенные им на перспективу, в дальнейшем осуществлялись уже без его участия другими исследователями.

В 1988 г. в лаборатории систематики и географии растений вновь сформировалась группа бриологов, включающая руководителя группы Г.В. Железнову, младшего научного сотрудника Т.П. Шубину и ведущего инженера В.Д. Панову. В апреле 1997 г. Г.В. Железнова была официально назначена куратором коллекции мохообразных. Со студенческой скамьи в группе бриологов работает М.В. Дулин, изучающий

печеночники. Идентификация этих наиболее мелких растений среди мохообразных требует большой усидчивости и тщательной подготовки препаратов для определений. Михаил Владимирович успешно справляется с этой задачей. Новые сборы и новые находки позволили ему написать и защитить диссертационную работу по печеночникам средней тайги Республики Коми [3].

Для того, чтобы гербарный образец стал документом, требуется не только его определение до вида, но еще много времени для оформления. Масса маленьких и больших пакетов, папок, уточнение этикеточных данных и оформление самих этикеток, занесение в инвентарные книги, раскладка или «инсерация» по шкафам. Всеми этими оформительскими делами в гербарии мохообразных ведает Вера Дмитриевна Панова. Это очень квалифицированный специалист, знающий не только латинские названия бриофитов, но также где хранится и как найти любой из образцов листостебельных мхов и печеночников.

За последние 50 лет в результате экспедиций сотрудников Института биологии на Урал, Средний и Южный Тиман коллекционный фонд значительно пополнился находками редких видов печеночных и листостебельных мхов для северо-востока европейской части России. Благодаря поддержке

РФФИ была осуществлена поездка М.В. Дулина в бассейн р. Белая (Северный Тиман) на территории Ненецкого автономного округа, и в основном гербарном фонде появилась еще одна интересная коллекция мохообразных. Очень ценны бриологические сборы С.В. Дегтевой, Б.Ю. Тетерюка, А.А. Кустышевой. Новые находки мхов и печеночников представлены в сборах из ранее не обследованных районов Урала и Тимана – Е.Е. Кулюгиной, Т.Н. Пыстиной, Л.В. Тетерюк.

В настоящее время на территории Республики Коми известно местонахождение 480 таксонов, 149 родов, 51 семейства листостебельных мхов и 173 таксона, 61 рода, 28 семейств печеночников. Подавляющее большинство представителей семейств и родов, отмеченных во флоре мхов Республики Коми, распространено в холодных и умеренных широтах Голарктики. Зональные особенности рассматриваемой флоры мхов проявляются в высоком положении в спектрах таких семейств, как амблистегиевые (*Amblystegiaceae*), сфагновые (*Sphagnaceae*), брахитециевые (*Brachytheciaceae*), дикрановые (*Dicranaceae*) и родов сфагнум (*Sphagnum*), бриум (*Bryum*), дикранум (*Dicranum*), полия (*Pohlia*), брахитециум (*Brachythecium*).

Следует отметить, что флора листостебельных мхов и печеночников по количественным показателям видов-



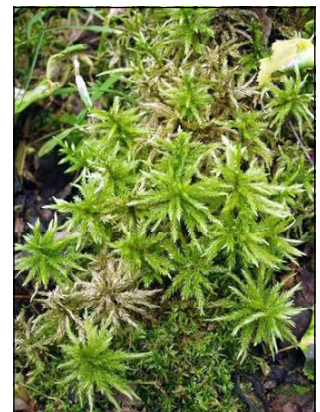
Ptilium crista-castrensis



Pohlia nutans



Pleurozium schreberi



Climacium dendroides

вого разнообразия является довольно богатой в ряду бриофлор России, входящих в циркумбореальную область Голарктического флористического царства. Отсутствие эндемиков во флоре мхов Республики Коми, пестрый родовой состав указывают на преимущественный перевес миграционных элементов. Географическая структура бриофлоры характеризуется преобладающим участием бореальных видов мхов циркумполярного распространения. Наличие низогорных повышений Урала и Тимана на исследованной территории способствует увеличению видового разнообразия мхов за счет значительного обогащения видами аркто-альпийского, гипоарктогорного и горного элементов. Нуждающиеся в охране редкие мохообразные Республики Коми представлены 132 видами и внесены в региональную Красную книгу. Концентрация охраняемых растений отмечена в местах, связанных с горным рельефом Тимана и Урала.

Сохранение гербарных фондов имеет первостепенное значение для дальнейших флористических исследований и изучения морфологии мхов, их экологической и географической изменчивости.

Материалы гербария явились основой для написания таких монографий, как «Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока» [4], «Ценотическая и флористическая структура лиственных лесов европейского Севера» [1], «Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского Северо-востока» [13].

Данные нашего гербария были использованы при подготовке отечественных списков флор мохообразных, изданий Красной книги Республики Коми [8, 9] и серии выпусков по особо охраняемым природным территориям Республики Коми.

В перспективе для систематизации на современном технологическом уровне сведений о фонде гербария необходимо создание компьютерной базы данных с использованием ГИС, в которой помимо сведений о наличии и количестве гербарных образцов того или иного вида содержалась бы информация о его распространении и экологии на территории европейского северо-востока России, коллекторах.

ЛИТЕРАТУРА

1. (Дегтева С.В.) Ценотическая и флористическая структура лиственных лесов европейского Севера / С.В. Дегтева, Г.В. Железнова, Т.Н. Пыстина, Т.П. Шубина. СПб.: Наука, 2001. 269 с.
2. Дылис Н.В. Материалы к географии сфагновых мхов Коми АССР // Бот. журн., 1946. Т. 31, № 1. С. 27-38.
3. Дулин М.В. Печеночники средне-таежной подзоны европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2007. 196 с.
4. Железнова Г.В. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 1994. 149 с.
5. Катенин А.Е. Новые данные по экологии мха *Vuxbaumia aphylla* Hedw. // Бот. журн., 1962. Т. 47, № 1. С. 128-130.
6. Катенин А.Е., Боч М.С. Печеночники, мхи и лишайники // Экология и биология растений восточно-европей-

ской лесотундры. Опыт стационарного изучения почвенно-растительных комплексов лесотундры. Л., 1970. Ч. 1. С. 47-55.

7. Кильдюшевский И.Д. К флоре мхов Приполярного Урала // Труды Ботанического института АН СССР. Сер. 2. Споровые растения. М.-Л., 1956. Вып. 11. С. 313-332.

8. Красная книга Республики Коми. Москва-Сыктывкар, 1998. 508 с.

9. Красная книга Республики Коми. Сыктывкар, 2009. 792 с.

10. Леонтьев А.М. Сфагновые мхи Сысольского района автономной области Коми // Споровые растения. Л., 1933. Сер. 2, вып. 2. С. 247-258.

11. Поле Р.Р. Материалы для познания растительности северной России; К флоре мхов северной России. Петроград, 1915. 148 с. – (Тр. Имп. Бот. сада Петра Великого; Т. 33, вып. 1).

12. Шренк А.Г. Путешествие по северо-востоку европейской России через тундры самоедов к северным Уральским горам в 1937 г. СПб., 1855. Т. 1. 665 с.

13. Шубина Т.П., Железнова Г.В. Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского Северо-Востока. Екатеринбург, 2002. 158 с.

14. Ruprecht F.J. Über die Verbreitung des Pflanzen im nordlichen Ural. Nach der Ergebnissen der Geographischen Expedition in Jahre 1847 und 1848 // Beiträge zur Pflanzenbunde des Russischen Reiches. Petersburg, 1850. 84 S.

15. Zickendrath E. Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Russlands. [Ч. 1] // Bull. Soc. Nat. Moscou. N.S., 1895. Bd 8, № 1. S. 1-56.

16. Zickendrath E. Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Russlands. [Ч. 2] // Bull. Soc. Nat. Moscou. N.S., 1900. Bd 14, № 3. S. 241-366. ❖

**БИОТА ЛИШАЙНИКОВ РЕСПУБЛИКИ КОМИ:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Первые сведения о разнообразии лишайников Республики Коми были опубликованы в работах геоботаников начала XX в. Лишайники в это время изучали попутно при описании растительности Большеземельской тундры и Урала, в том числе изучения кормовой базы северного оленя [1-4, 9, 11, 25, 32, 50-52, 59]. Разрозненные сведения о лишайниках, играющих заметную роль в формировании растительных сообществ в основном северных и горных районов, содержатся в монографии «Производительные силы Коми АССР» [39]. В работах последующих лет также приводятся данные о лишайниках северных территорий – лесотундры [22, 23] и тундры [12, 49]. В 1980-е и начале



Т. Пыстина



Я. Херманссон



Н. Семенова

1990-х годов в Воркутинской тундре сотрудники Института биологии Коми НЦ УрО РАН проводили специальные исследования роли споровых растений

Пыстина Татьяна Николаевна – к.б.н., с.н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: pystina@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *таксономическое разнообразие лишайников Республики Коми, редкие виды, экология и охрана лишайников.*

Херманссон Янолоф – специалист по охране природы муниципалитета г. Людвика, Швеция. E-mail: janolof.hermansson@ludvika.se. Область научных интересов: *таксономическое разнообразие лишайников и агиллофоридных грибов северной Европы, экология и охрана редких видов.*

Семенова Наталия Анатольевна – вед. инженер отдела флоры и растительности Севера. E-mail: semenova@ib.komisc.ru. Область научных интересов: *изучение биологии и экологии редких и охраняемых лишайников, разнообразие лишайников Республики Коми.*

в тундровых экосистемах. Кроме таксономического изучения лишайников были затронуты вопросы изменения лишайникового покрова в различных местообитаниях и индикаторной роли эпигейных видов [7, 20, 26, 65].

В 1980-е годы были выполнены первые специальные лишенологические работы в таежной зоне Республики Коми: дана оценка экологической роли лишайникового покрова в сосновых борах средней Вычегды [5] и состояния эпифитной лишенобиоты Печоро-Ильчского заповедника [21]. В 1990-е годы начато углубленное изучение лишенобиоты заповедника, что нашло отражение в многочисленных публикациях [19, 31, 38, 45, 60, 61, 63].

С середины 1990-х годов начато целенаправленное изучение разнообразия лишайников на территории всей Республики Коми. Основное внимание было сосредоточено на выявлении видового богатства лишайников таежных лесов [40, 46, 47, 64, 68] а с 2000 г. – объектов природно-заповедного фонда [10, 13, 14, 16, 17], в меньшей степени тундр и гор [33, 35]. Некоторые итоги изучения разнообразия лишайников и их отдельных групп были подведены в ряде публикаций [41, 42, 62, 67]. Сведения о редких и исчезающих видах лишайников обобщены в двух изданиях Красной книги Республики Коми [27, 28].

Кроме работ, направленных на изучение видового богатства, проводятся ценологические и популяционные исследования лишайников. В частности, получены интересные данные о морфологической и биохимической изменчивости лишайников рода *Stereocaulon* [36, 37], изменчивости структуры лишеносинузий горных тундр в высотном градиенте в зависимости от абиотических и фитоценологических условий [33]. В последние годы начато изучение эколого-ценологических особенностей, структуры и численности популяции охраняемого в Российской Федерации вида *Lobaria pulmonaria* [43, 44, 53-58]. В прикладном аспекте лишайники все чаще используются как объекты экологического мониторинга на предприятиях добывающей промышленности [7, 8, 24, 30, 34, 48, 66, 69]. В 2012 г. приступили к изучению эколого-биологических и функциональных свойств криптогамных организмов (мхов и лишайников). Удобным объектом для этих исследований стала *Lobaria pulmonaria*.

Коллекция лишайников является самой молодой в Гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН и была основана в 1994 г., когда начались регулярные сборы представителей данной группы организмов из различных районов Республики Коми.

До этого времени сборы лишайников были разрозненные и производились специалистами-геоботаниками в основном попутно, вместе с представителями сосудистых растений и мохообразных. Самый старый образец, хранящийся в лишенологическом гербарии (*Cladonia uncialis*), был собран в 1932 г. в Эвенкийском автономном округе Н. Савич и определен известным советским лишенологом А.Н. Окснером. По-видимому, в Сыктывкар он попал вместе с коллекцией сосудистых растений Северной базы АН СССР, эвакуированной из Архангельска во время Великой Отечественной войны. Наиболее старые образцы, собранные в пределах рес-

публики, относятся к 1940-м годам, когда проводилось геоботаническое картирование вдоль строящейся Северной железной дороги. Значительные сборы были сделаны в 1950-1970-е годы, главным образом в северных районах республики, Ненецком автономном округе и горных тундрах Урала. Из коллекторов того времени можно назвать А.Н. Лащенкову, Н.И. Непомилуеву, И.С. Хантимера, А.А. Дедова, Ю.П. Юдина, Н.С. Котелину, Г.В. Железнову, М.С. Боч, А.И. Малафеева, А.А. Листова. В 1980-е годы коллекция пополнилась за счет сборов из Воркутинской тундры (Л.В. Чугаева, Е.Н. Патова). Часть старых образцов была определена бриологом И.Д. Кильдюшевским, а также сотрудниками Ботанического института им. В.Л. Комарова лишенологами К.А. Рассединой, П.П. Савичем и Е.К. Штукенберг.

К началу 1990-х годов гербарий лишайников насчитывал около 2 тыс. образцов, большая часть которых не была идентифицирована и смонтирована. Коллекцию составляли в основном образцы обычных тундровых видов, а также лишайников, играющих заметную роль в сложении почвенного покрова сосновых лесов. В 1994 г. началось оформление старых коллекций и систематическое пополнение новыми образцами, собранными в основном в таежных лесах. Первые наиболее крупные сборы были сделаны в равнинной и предгорной частях Печоро-Ильчского биосферного заповедника (Я. Херманссон) и подзонах южной и средней тайги республики (Т.Н. Пыстина, А.А. Кустышева). В последние годы коллекция пополняется за счет сборов, проводимых на территории объектов природоохранного фонда, а также с Урала, Среднего Тимана и Большеземельской тундры (Т.Н. Пыстина, О.В. Лавриненко, С.Н. Плюсин, А.А. Кустышева, Н.А. Семенова).

Гербаризация лишенологического материала ведется по общепринятым международным стандартам. Особенностью коллекции лишайников можно считать алфавитный порядок расположения видов в основном фонде и двуязычное (английский и русский) этикетирование образцов, что облегчает обмен с иностранными гербариями. На основе этикеточных данных проводится работа по созданию компьютерной базы данных «Гербарий лишайников». Большой объем технической работы по формированию и поддержанию коллекционных фондов выполняла инженер Л.Н. Новикова, в настоящее время – Н.А. Семенова.

На сегодняшний день коллекция насчитывает примерно 12 тыс. образцов (около 800 видов), хранящихся в основном фонде. Общее число с учетом неидентифицированных и неэтикетированных образцов составляет более 22 тыс. экз. из различных районов Республики Коми, Ненецкого автономного округа, Архангельской, Мурманской и Кировской областей, Краснодарского края, Украины, Швейцарии, Финляндии и Швеции.

Появляется необходимость в современных методах обработки и систематизации накопленного гербарного материала. В настоящее время разработана структура электронного гербария, в рамках которой начата работа над созданием базы данных по лишайникам «LICHEN» в программе Microsoft Ac-



Сбор коллекции лишайников во время рабочего полевого совещания Шведского общества охраны природы (Галливаре, август 2004 г.).



Я. Херманссон и Н. Семенова: работа в гербарии.

cess, а также создана виртуальная фотогалерея (включает более 600 образцов 250 видов лишайников) [6]. Необходимо отметить, что в последнее время улучшилась и материально-техническая база, обеспечивающая сохранность коллекции: полностью обновлена мебель, нет недостатка в химреактивах и расходных материалах.

В результате обобщения сведений, полученных как в результате собственных исследований, так и ревизии старых образцов, хранящихся в гербарии Института биологии, критически пересмотренных данных литературы составлен список лишайников Республики Коми, который насчитывает 1113 видов из 237 родов и 75 семейств. С учетом лишайнофильных грибов (160 видов), традиционно включаемых в лишайнологические сводки, разнообразие лишайнизированных и систематически близких к ним грибов Республики Коми в настоящее время равняется 1273 видам. Современный список лишайников объединяет приблизительно 75 % ожидаемого видового богатства лишайников Республики Коми.

Наиболее изученной в лишайнологическом отношении является территория Печоро-Илычского заповедника, где зарегистрировано 814 видов (822, включая таксоны рангом ниже вида) лишайников и ассоциированных с ними грибов из 68 семейств и 98 родов. Это составляет 64 % всего видового состава лишайников республики, что указывает на высокую репрезентативность территории. Более трети всех лишайников республики найдены только в резервате, многие виды приводятся впервые для России. В настоящее время в Печоро-Илычском заповеднике выявлено самое высокое разнообразие лишайнизированных грибов среди всех заповедников России. На территории заповедника и его буферной зоны зарегистрированы местообитания 63 из 82 видов лишайников, охраняемых на республиканском уровне. Пять видов, встреченных здесь, включены в Красную книгу Российской Федерации [29]: *Bryoria fremontii* (Tuck.) Brodo & D. Hawksw., *Lepetogium burnetiae* Dodge, *Lichenomphalina hudsoniana* (H.S.Jenn.) Redhead et al., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randlane & Thell. Еще для 15 редких видов необходим контроль состояния их популяций в природной среде.

В национальном парке «Югыд ва» разнообразие лишайников изучено слабее. По предварительным данным Т.Н. Пыстиной, Я. Херманссона и С.Н. Плюснина [15, 18], на Приполярном Урале на сегодняшний день выявлено около 600 видов. Список охраняемых в республике лишайников значительно меньше – всего 24 вида, в биологическом надзоре нуждаются популяции еще шести видов. В последние годы сделаны крупные сборы в районе верхнего течения рек Вангыр, Малый и Большой Паток, Кожим, определение этих коллекций позволит значительно расширить имеющийся список видов парка.

В 2000 г. специалистами Института биологии начата инвентаризация объектов системы ООПТ с целью получения дополнительной информации об их биологическом разнообразии. В течение 2000-2012 гг. лишайнологические работы были проведены на территории 21 комплексного, лесного и болотного заказника республиканского значения. В ходе инвентаризации была подтверждена большая ценность ландшафтов большинства обследованных ООПТ с позиции высокого видового разнообразия лишайников и мест обитания редких и охраняемых видов. В пределах изученных ООПТ обнаружено более 460 видов лишайников.

Несмотря на значительный объем проделанной работы, список видов лишайников Республики Коми далек до завершения. Малочисленны современные данные о разнообразии лишайников северных территорий: лесотундровой и тундровой зон, подзон северной и крайне-северной тайги. Обширные пространства западных макросклонов Уральской горной страны, особенно Приполярного и Полярного Урала, ждут своих исследователей. Разрозненны сведения о составе лишайниковых группировок подгольцовых редколесий, горных тундр, каменистых россыпей и осыпей (курумов), останцов. Необходимо продолжить исследования на особо охраняемых территориях. Прежде всего, это касается крупнейшего объекта природно-заповедного фонда Республики Коми – национального парка «Югыд ва», для которого сведения о видовом разнообразии лишайников фрагментарны. Особую перспективу с позиции находок новых и редких видов представляют

территории, на которых расположены скалистые выходы карбонатных горных пород с сохранившимися со времен последнего оледенения реликтовыми комплексами видов [10, 16]. Последнее относится в первую очередь к Тиманскому кряжу и Предуралю, как регионам, потенциально богатым и своеобразным в лихенологическом отношении.

Для ускорения темпов изучения видового разнообразия лишайников необходима организация экспедиций в малообследованные районы Республики Коми с привлечением ведущих отечественных и зарубежных специалистов, которые в последующем могли бы оказать помощь в идентификации некоторых групп лишайнизированных грибов из ранее собранных коллекций. К сожалению, не всегда доступные нам ключи для определения, а также работа в крупных лихенологических гербариях, позволяют установить видовую принадлежность некоторых образцов лишайников. Полагаем, что часть из них представляет собой новые для науки таксоны.

В заключение необходимо сказать, что работа с коллекциями продолжается, планируются полевые выезды в новые районы. Надеемся, что в ближайшее время сможем представить более полные данные о разнообразии лишайников региона. Также продолжены будут исследования, направленные на изучение популяционных, эколого-биологических и функциональных особенностей отдельных видов лишайников. Тем не менее, имеющиеся на сегодняшний день сведения позволяют отнести Республике Коми к одному из наиболее изученных и характеризующихся высоким разнообразием лишайников и близких к ним грибов регионов России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев В.Н. Геоботанические исследования Печорского севера в 1940-1946 гг. // Советская ботаника, 1947. Т. XV, № 4. С. 239-243.
2. Андреев В.Н. Растительность и природные районы восточной части Большеземельской тундры // Труды Полярной комиссии. М.-Л., 1935. 97 с.
3. Андреев В.Н. Типы тундры запада Большой Земли // Труды Ботанического музея АН СССР. Л., 1932. Вып. 25. С. 121-268.
4. Аренс Л.Е. О географической зональности лишайниковых ковров из рода *Cladonia* // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1940. Т. 72. Вып. 6. С. 810-813.
5. Бакаева М.В., Галанин А.В. Об экологической роли лишайникового покрова в беломошных борах средней Вычегды // Экология, 1985. № 2. С. 25-30.
6. Бончук А.Н., Пыстина Т.Н. Электронный гербарий лишайников: достижения и перспективы // Естественно-научные и технико-технологические проблемы Севера: Матер. I социально-экологического конгресса (21-22 апреля 2005 г.). Сыктывкар, 2006. С. 14-18.
7. Гецен М.В.) Первые итоги комплексных исследований на промплощадке закрытой шахты «Юнь-Яга» и прилегающей территории ненарушенной тундры в целях организации биологического мониторинга / М.В. Гецен, А.С. Стенина, Е.Н. Патова и др. // Эколого-экономические и социальные проблемы Воркутинского промышленного района (поиск путей решения и обеспечение стабильности). Воркута-Сыктывкар, 2000. С. 80-110.
8. Гецен М.В.) Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юнь-Ягинского месторождения) / М.В. Гецен, ..., А.С. Стенина, ..., Е.Н. Патова и др. Сыктывкар, 2005. 246 с.
9. Говорухин В.С. Растительность бассейна р. Илыч (Северный Урал) // Труды общества по изучению Урала, Сибири и Дальнего Востока. М., 1929. Т. 1. 106 с.
10. Гончарова Н.Н.) Охраняемые природные территории Притиманья (Ухтинский и Сосногорский районы) / Н.Н. Гончарова, С.В. Дегтева, Ю.А. Дубровский, М.В. Дулин, Г.В. Железнова, ..., В.А. Канев, Д.А. Косолапов, ..., Т.Н. Пыстина, ..., Б.Ю. Тетерюк, Л.В. Тетерюк, Т.П. Шубина. Сыктывкар, 2007. 212 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 5).
11. Городков Б.Н. Полярный Урал в верхнем течении рек Соби и Войкара // Изв. АН СССР, 1926. Вып. 9. С. 15-23.
12. Грибова С.А. Тундры. Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 29-64.
13. Груздев Б.И.) Охраняемые природные комплексы Вычегодско-Мезенской равнины / Б.И. Груздев, С.В. Дегтева, М.В. Дулин, Г.В. Железнова, В.А. Канев, ..., Д.А. Косолапов, ..., А.А. Кустышева, О.Н. Лискевич, В.А. Мартыненко, ..., И.И. Полетаева, Т.Н. Пыстина, Н.А. Семенова, Л.В. Тетерюк, Т.П. Шубина. Сыктывкар, 2005. 172 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 2).
14. Дегтева С.В.) Наземные и водные экосистемы государственного природного заказника «Сэбысь» / С.В. Дегтева, ..., Г.В. Железнова, ..., В.А. Канев, Д.А. Косолапов, ..., Т.Н. Пыстина, Б.Ю. Тетерюк, Т.П. Шубина. Сыктывкар, 2004. 128 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 1).
15. Дегтева С.В.) Бассейн реки Малый Паток: дикая природа / С.В. Дегтева, ..., Д.А. Косолапов, Т.П. Шубина, Т.Н. Пыстина, ..., А.С. Стенина и др. Сыктывкар, 2007. 215 с.
16. Дегтева С.В.) Охраняемые природные комплексы Тимана. В 3-х частях. Ч. II. Комплексный ландшафтный заказник «Белая Кедва» / С.В. Дегтева, Л.В. Тетерюк, Т.Н. Пыстина, Г.В. Железнова, Б.Ю. Тетерюк, С.Н. Пестов и др. Сыктывкар, 2007. 208 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4. Ч. II).
17. Дегтева С.В.) Природные комплексы заказника «Хребтовый» / С.В. Дегтева, И.В. Демина, ..., Е.Е. Кулюгина, Е.Н. Патова, И.И. Полетаева, ..., Т.Н. Пыстина, М.Д. Сивков и др. Сыктывкар, 2010. 140 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 7).
18. Елсаков В.В.) Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва» / В.В. Елсаков, ..., Г.В. Железнова, ..., В.А. Канев, ..., Е.Е. Кулюгина, ..., Е.Н. Патова, С.Н. Плюснин, И.И. Полетаева, ..., М.Д. Сивков, А.С. Стенина, И.Н. Стерлягова. Сыктывкар, 2010. 192 с.
19. Журбенко М.П.) Zhurbenko M. Lichenicolous and some interesting lichenized fungi from the Northern Ural, Komi Republic of Russia // Herzogia, 2004. № 17. P. 77-86.
20. Иванов М.Н. Эпигейные лишайники в проблеме индикации окружающей среды Воркутинского промышленного комплекса // Споры ра-

- стения Крайнего Севера России. Сыктывкар, 1993. С. 52-59.
21. *Инсаров Г.А., Пчелкин А.И.* Количественные характеристики состояния эпифитной лишайнофлоры заповедников. Печоро-Илычский заповедник. Обнинск, 1986. 232 с.
22. *Катенин А.Е.* Растительность лесотундрового стационара // Почвы и растительность восточноевропейской лесотундры. Л., 1972. С. 118-259.
23. *Катенин А.Е., Боч М.С.* Печеночники, мхи и лишайники // Экология и биология растений восточно-европейской тундры. В 2-х томах. Т. 1. Опыт стационарного изучения почвенно-растительных комплексов лесотундры. Л., 1970. С. 47-55.
24. *Кондакова Г.В., Денисенко О.Д.* Оценка загрязнения воздушной среды Воркутинского промышленного комплекса по состоянию лишайникового покрова // Принципы зеленой химии и органический синтез: Матер. всерос. науч.-практ. конф. / Отв. ред. В.Н. Казин. Ярославль, 2009. С. 106-113.
25. *Корчагин А.А.* Растительность северной половины Печоро-Илычского заповедника // Труды Печоро-Илычского заповедника. М., 1940. Вып. 2. 416 с.
26. *Костяев В.А., Маковкина Е.Н.* Азотфиксирующие лишайники на территории Воркутинского промышленного комплекса // Влияние антропогенных факторов на флору и растительность Севера. Сыктывкар, 1990. С. 81-89.
27. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Москва-Сыктывкар, 1998. 528 с.
28. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
29. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.
30. *Кулюгина Е.Е.* Состояние тундровых фитоценозов в зоне влияния шахты и угольного карьера в условиях Субарктики (Воркутинский промышленный район) / *Е.Е. Кулюгина, Е.Н. Патова, С.Н. Плюснин* и др. // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: Матер. междунар. конф. Апатиты, 2004. Ч. 2. С. 69-71.
31. *Лавриненко О.В.* Лишайники горно-тундрового пояса Печоро-Илычского заповедника / *О.В. Лавриненко, С.Н. Плюснин, Г.П. Урбанавичус* и др. // Новости систематики низших растений, 2005. Т. 38. С. 213-225.
32. *Наумова С.Н.* Ботанико-географические исследования 1926 г. в предгорьях Северного Урала (реки Большая Сыня и Большой Оранец) // Труды общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока. М., 1929. Т. 1, вып. 1. С. 1-14.
33. *Плюснин С.Н.* Кустистые и листоватые лишайники // Биоразнообразие экосистем Полярного Урала. Сыктывкар, 2007. С. 125-142.
34. *Плюснин С.Н.* Лишайнобиота окрестностей ряда промышленных предприятий города Воркута // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: теория, методика, практика: Матер. всерос. науч. школы. Киров, 2004. Вып. 2. С. 220-221.
35. *Плюснин С.Н.* Макролишайники горных тундр ряда районов Северного и Полярного Урала // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. XII молодеж. науч. конф. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2005. С. 127-130.
36. *Плюснин С.Н.* Морфологическая и биохимическая изменчивость *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm. // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. VIII молодеж. науч. конф. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2002. С. 162-164.
37. *Плюснин С.Н.* Морфологическая изменчивость лишайника *Stereocaulon alpinum* (Stereocaulaceae) в тундровых экосистемах // Бот. журн., 2004. Т. 89, № 9. С. 1437-1452.
38. *(Плюснин С.Н.)* Видовое и типологическое разнообразие сообществ горно-тундрового пояса хребта Яны-Пупу-Ньер / *С.Н. Плюснин, И.А. Лавриненко, О.В. Лавриненко* и др. // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2005. Вып. 14. С. 12-18.
39. Производительные силы Коми АССР. В 3-х томах. М.-Л., 1954. Т. III, ч. I. 377 с.
40. *Пыстина Т.Н.* Лишайники таежных лесов европейского Северо-Востока (подзоны южной и средней тайги). Екатеринбург, 2003. 240 с.
41. *Пыстина Т.Н.* Систематический список лишайников равнинной части Республики Коми (подзоны южной и средней тайги) // Новости систематики низших растений, 2001. Т. 34. С. 176-185.
42. *Пыстина Т.Н., Романов Г.Г.* Видовое разнообразие цианобактериальных лишайников и их азотфиксирующая активность на территории Республики Коми // Бот. журн., 2010. Т. 95, № 2. С. 177-187.
43. *Пыстина Т.Н., Семенова Н.А.* Анатомо-морфологическая изменчивость талломов лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. на европейском северо-востоке России // Методы популяционной биологии: Матер. докл. VII всерос. популяц. семинара. Сыктывкар, 2004. С. 175-177.
44. *Пыстина Т.Н., Семенова Н.А.* Экологические особенности лишайника *Lobaria pulmonaria* (Lobariaceae) в Республике Коми // Бот. журн., 2009. Т. 94, № 1. С. 48-58.
45. *Пыстина Т.Н., Херманссон Я.* Редкие и охраняемые виды лишайников Печоро-Илычского заповедника // Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала: Матер. докл. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2006. С. 160-165.
46. *Пыстина Т.Н., Херманссон Я.* Эпифитные лишайники на стволах *Populus tremula* L. в спелых осиновых лесах средней тайги // Биологическое разнообразие антропогенно трансформированных ландшафтов европейского северо-востока России. Сыктывкар, 1996. С. 109-119. – (Тр. Коми НЦ УрО РАН; № 149).
47. *Пыстина Т.Н., Херманссон Я., Кустышева А.А.* Новые данные о распространении редкого вида *Leptogium rivulare* (Collemales, Lichenes) // Бот. журн., 1999. Т. 95, № 9. С. 78-85.
48. *(Пыстина Т.Н.)* Мониторинг состояния наземных экосистем в зоне воздействия предприятий алюминиевого комплекса / *Т.Н. Пыстина, М.В. Дулин, Д.А. Косолапов* и др. // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: Матер. междунар. науч. конф. Минск, 2008. С. 339-341.
49. *Ребристая О.В.* Флора востока Большеземельской тундры. Л.: Наука, 1977. 334 с.
50. *Самбук Ф.В.* Ботанико-географический очерк долины р. Печора // Труды Ботанического музея АН СССР. Л., 1930. Т. 22. 23 с.
51. *Самбук Ф.В.* Достижения и пути к разрешению «ягельной» проблемы // Северная Азия, 1928. № 2. С. 101-103.
52. *Самбук Ф.В.* Прирост и возобновление лишайников // Природа, 1936. № 6. С. 79-90.
53. *Семенова Н.А.* Некоторые особенности структуры популяции *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в Печоро-Илычском заповеднике // Актуальные про-

блемы биологии и экологии: Матер. докл. XIX все- рос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2011. С. 124-128.

54. Семенова Н.А. Некоторые характеристики деревьев-форофитов лишайника *Lobaria pulmonaria* в таежных лесах Республики Коми // Материалы докладов XV Коми республиканской молодежной научной конференции. В 2-х томах. Сыктывкар, 2004. Т. 2. С. 267-269.

55. Семенова Н.А. Распространение *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в предгорных лесах Печоро-Ильчского заповедника (Республика Коми) // Материалы I (IX) международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге. СПб., 2006. С. 323-324.

56. Семенова Н.А. Состояние популяции лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в Печоро-Ильчском заповеднике // Материалы научно-практической конференции, посвященной 75-летию Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар, 2006. С. 170-172.

57. Семенова Н.А. Структура и численность популяции *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в девственных лесах Печоро-Ильчского заповедника // Труды международной конференции, посвященной 100-летию начала работы профессора А.С. Бондарцева в Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН. В 2-х томах. СПб., 2005. Т. 2. С. 190-192.

58. Семенова Н.А., Пыстина Т.Н. Распространение и экология *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в южных районах Республики Коми // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. X молодеж. науч. конф. Ин-та биологии Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2003. С. 195-197.

59. Сочава В.Б. К фитосоциологии темнохвойного леса // Журн. рус. бот. об-ва, 1930. Т. 15, № 1-2. С. 15-29.

60. Херманссон Я., Пыстина Т.Н. Лишайники среднего течения реки Илыч // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Вып. 14. Сыктывкар, 2005. С. 76-87.

61. Херманссон Я., Кудрявцева Д.И. Лишайники Печоро-Ильчского заповедника // Флора и растительность Печоро-Ильчского биосферного заповедника. Екатеринбург, 1997. С. 211-325.

62. Херманссон Я., Пыстина Т.Н., Кудрявцева Д.И. Предварительный список лишайников Республики Коми. Сыктывкар, 1998. 136 с.

63. (Херманссон Я.) Лишайники и лихенофильные грибы Печоро-Ильчского заповедника / Я. Херманссон, Т.Н. Пыстина, Б. Ове-Ларссон, М.П. Журбенко; под ред. Г.П. Урбанавичуса. М., 2006. 79 с. – (Флора и фауна заповедников; Вып. 109).

64. Ценогическая и флористическая структура лиственных лесов европейского Севера / Под ред. С.В. Дегтевой. СПб.: Наука, 2001. 269 с.

65. Чугаева Л.В., Патова Е.Н. Особенности наземного растительного покрова на территории Воркутинского промышленного района // Индикаторная роль споровых растений Воркутинской тундры в условиях антропогенного воздействия. Сыктывкар, 1991. С. 118-135. – (Деп. ВИНТИ; № 4169-В91).

66. Шапиро И.А., Равинская А.П. Влияние атмосферного загрязнения в воркутинском промышленном районе на дыхание и клеточную проницаемость у лишайников // Биоиндикация состояния природной среды Воркутинской тундры. Сыктывкар, 1996. С. 115-120.

67. Hermansson J., Pystina T.N. Calicioid lichens and fungi in the Komi Republic, Russia // Acta Univ. Ups. Symb. Bot. Ups., 2004. Vol. 34, № 1. P. 97-105.

68. Walker T.R., Pystina T.N. The first record of *Ramalina obtusata* in the Komi Republic, north-eastern European Russia // Graphis Scripta, 2005. № 17. P. 48-51.

69. (Walker T.R.) An assessment of pollution impacts due to the oil and gas industries in the Pechora basin, north-eastern European Russia / T.R. Walker, P.D. Crittenden, S.D. Young, T.N. Pystina // Ecol. Indicators, 2006. № 6. P. 369-387. ❖

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Грибы как гетеротрофные организмы играют существенную роль в функционировании любых экосистем. Большинство макромицетов неразрывно связано с лесом. В первую очередь, это грибы микоризообразователи – симбионты древесных пород. Они играют главенствующую роль в обеспечении растений почвенными элементами минерального питания и водой, а также регулируют обмен веществ между фитоценозом и почвой. Для лесных сообществ очень важна и необходима деятельность сапротрофных грибов, разлагающих мертвое органическое вещество и формирующих гумусовый горизонт лесных почв. Благодаря мощному ферментативному комплексу, способному разлагать



М. Паламарчук



Д. Косолапов

лигноцеллюлозы, дереворазрушающие грибы играют ведущую роль в процессе деструкции древесины, который считается одним из ключевых этапов в процессе круговорота веществ и трансформации энергии в лесных экосистемах. Данные о нали-

чи или отсутствии определенных видов макромицетов в экосистемах могут быть использованы как индикаторы их состояния. Кроме того, грибы имеют большое хозяйственное значение.

Впервые о грибах Республики Коми упоминает академик И. Лепехин в своем сообщении 1805 г. о заготовке лиственничной губки и торговле ею [3]. Сведения о афиллофороидных грибах приводит Г.О. Голятов [3], указывая 25 видов наиболее обычных трутовых грибов. В 1957 г. исследования на территории Республики Коми проводил Э.Х. Пармасто. Им приводится около 110 видов афиллофороидных грибов для республики [36, 37]. Первые сведения об агарикоидных ба-

Паламарчук Марина Анатольевна – к.б.н., н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: palamarchuk@ib.komisc.ru. Область научных интересов: агарикоидные базидиомицеты, разнообразие, экология, география.

Косолапов Денис Александрович – к.б.н., н.с. этого же отдела. E-mail: kosolapov@ib.komisc.ru. Область научных интересов: систематика, распространение и экология грибов, редкие, индикаторные виды и охрана грибов.

Ведущие по числу видов семейства и роды агарикоидных базидиомицетов Республики Коми

Семейство	Число видов	Род	Число видов
Cortinariaceae	151	Cortinarius	71
Tricholomataceae	115	Inocybe	38
Russulaceae	69	Russula	35
Strophariaceae	33	Lactarius	34
Boletaceae	18	Mycena	29
Agaricaceae	15	Galerina	22
Bolbitiaceae	15	Entoloma	12
Entolomataceae	14	Amanita	11
Coprinaceae	12	Clitocybe	11
Amanitaceae	11	Collybia	11
Hygrophoraceae	10	Conocybe	11

зидиомицетах были получены специалистами Ботанического института АН СССР, которые проводили стационарные исследования растительности лесотундры на северо-востоке Республики Коми (в районе ст. Сивая Маска) в начале 1960-х годов. Результатом этих исследований стала работа Б.П. Василькова [2], где дан список из 62 видов. Данные, полученные в результате этих исследований, вошли в сводку «Грибы российской Арктики» [9]. Две работы [5, 27] посвящены вопросам урожайности грибов. С 1941 г. в равнинном районе Печоро-Илычского заповедника проводится мониторинг урожайности 22 видов съедобных шляпочных грибов [23-26]. В период с 1992 по 1995 г. на территории заповедника работал Я. Херманссон, им приведен список 120 видов трутовых грибов [40, 42]. Также в резервате в 1999-2001 гг. проводились исследования по выявлению видового состава трутовых [39] и рогатиковых [41] грибов.

Первые работы по изучению агарикоидных базидиомицетов в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН были выполнены Н.С. Котелиной. В публикации «Дары тайги» [21] дано описание и приведен список 106 видов, наи-

более распространенных в республике. Особого внимания заслуживает книга Н.С. Котелиной «Грибы тайги и тундры» [19], в которой рассказывается об основных видах съедобных и ядовитых грибов, растущих в лесах и тундре района исследования. Приводятся сведения об их распространении и запасах. Дан указатель русских, коми, латинских названий 114 видов базидиомицетов. В работе «Лесное хозяйство и лесные ресурсы Республики Коми» [20] имеются данные Н.С. Котелиной о грибных ресурсах Коми.

Однако следует заметить, что все эти работы касаются в основном съедобных и наиболее обычных видов.

Планомерное изучение микобиоты Республики Коми в Институте биологии было начато в 1999 г. Объектом исследования явились две наиболее крупные таксономические группы – агарикоидные и афиллофороидные базидиомицеты. Исследования, посвященные афиллофороидным грибам, проводились в основном в средней подзоне тайги республики [12]. Работы по агарикоидным базидиомицетам посвящены бассейну верхнего течения р. Печора [28, 32, 33, 35]. Также имеются отдельные сведения и по другим районам республики (Княжпогостский, Усть-Куломский, Сыктывдинский, Интинский и др.).

С 1999 г. проводятся детальные исследования по выявлению биоты агарикоидных базидиомицетов Печоро-Илычского заповедника (бассейн верхнего течения р. Печора) [1]. В результате в 2005 г. была защищена диссертационная работа «Агарикоидные базидиомицеты бассейна верхнего течения р. Печора (Печоро-Илычский заповедник)» [28]. Для района исследования выявлен 301 вид агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 76 родам, 20 семействам и пяти порядкам. В 2008 г. в результате экспедиционных работ в бассейне р. Илыч получены дополнительные сведения о разнообразии агарикоидных грибов Печоро-Илычского заповедника [29, 31, 35]. В 2012 г. вышла монография «Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал)», в которой обобщены все имеющиеся знания об агарикоидных базидиомицетах резервата [33]. В результате многолетних исследований на территории Печоро-Илычского биосферного заповедника выявлено 383 вида и внутривидовых таксона агарикоидных базидиомицетов, относящихся

к 88 родам, 28 семействам и пяти порядкам [33]. Пять видов (*Cortinarius septentrionalis*, *Entoloma mougeotii* (фото 1), *Lactarius albocameus*, *Mythicomycetes corneipes* и *Pholiota abietis*) и одна вариация (*Flammulaster carpophilus* var. *subincarnatus*) являются новыми для территории России, один вид (*Crinipellis piceae*) – новым для Европы. На основании таксономического анализа биоты агариковых грибов резервата можно охарактеризовать как северо-таежную с горными и восточными чертами. Об этом свидетельствует ведущее положение семейства Cortinariaceae и родов Cortinarius, Mycena, Lactarius, Galerina, наличие видов горно-тундрового распространения (*Amanita nivalis*, *Cortinarius septentrionalis*, *Galerina borealis*, *G. pseudomycenopsis*, *G. terrestris*, *Lactarius pseudovividus*, *L. duplicatus*) и довольно высокое разнообразие рода *Suillus*. Трофическая структура биоты агарикоидных базидиомицетов заповедника типична для бореальных микобиот и включает 10 групп. Среди них преобладают микоризообразователи (45.0 %), ксилотрофы (17.5) и подстилочные сапротрофы (14.3 %). Довольно высокая доля бриотрофов (5.2 %) также подчеркивает таежный облик резервата. Невысокий процент гумусовых сапротрофов (12.8 %) свидетельствует о небольшой площади открытых сообществ, а также рудеральных местобитаний.

Попутно велись сборы грибов и в других районах республики. В 2008 г. был обследован заказник «Дон-ты» (Усть-Куломский район). В 2009 г. получены первые сведения об агарикоидных базидиомицетах Княжпогостского района (Ляльский лесозоологический стационар). Эти данные еще не опубликованы.

Изучение микобиоты национального парка «Югыд ва» (Приполярный Урал) начато с 2009 г. В результате экспедиционных работ в бассейне р. Кожим был выявлен 121 вид агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 47 родам, 15 семействам и пяти порядкам [30, 34]. Все они являются новыми для района исследования, а 47 видов – новыми для Республики Коми.

На сегодняшний день биота агарикоидных базидиомицетов Республики Коми с учетом литературных данных насчитывает 494 вида и внутривидовых таксона, относящихся к 88 родам, 20 семействам и пяти порядкам [18]. Ведущими семействами являются Cortinariaceae (151 вид), Tricholomataceae (115), Russulaceae (69), Strophariaceae (33) и Boletaceae (18), что ха-

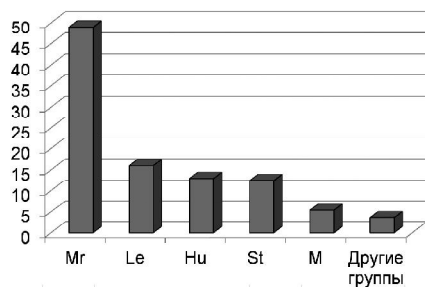


Рис. 1. Распределение (%; по вертикали) видов агарикоидных базидиомицетов по трофическим группам – микоризообразователи (Mr), ксилотрофы (Le), гумусовые сапротрофы (Hu), подстилочные сапротрофы (St), бриотрофы (M) и другие группы грибов: сапротрофы на опаде, лихенизированные грибы, микотрофы, паразиты.

рактенно для всей лесной зоны Голарктики (см. таблицу). Обилие видов в родах *Cortinarius* (71 вид), *Inocybe* (38), *Russula* (35), *Lactarius* (34), *Muscena* (29), *Galerina* (22), типичных для северных территорий, также подтверждает бореальный характер рассматриваемой микобиоты (см. таблицу). Наличие на территории республики крупной горной системы определяет присутствие видов горно-тундрового пространства (*Arrhenia lobata*, *Entoloma bipelle*, *Laccaria montana*, *L. pumila*, *Leccinum rotundifoliae* (фото 2), *Cortinarius septentrionalis*, *Galerina pumila var. subalpina*, *G. pseudomycenopsis*, *Lactarius dryadophilus*, *L. salicis-herbaceae*, *L. salicis-reticulatae* и *Russula nana*). Эколого-трофический анализ микобиоты показал, что выявленные агарикоидные базидиомицеты относятся к 10 группам (рис. 1). Среди них преобладают микоризообразователи (49.0 %), ксилотрофы (15.9), гумусовые (13.5), подстилочные (12.5) сапротрофы и бриотрофы (5.4 %). Большое разнообразие микоризообразователей и ксилотрофов, а также невысокая доля гумусовых сапротрофов свидетельствует об отсутствии антропогенной нагрузки, что возможно связано и с тем, что большая часть сборов была выполнена на охраняемых территориях. Наибольшее количество видов произрастает в еловых (249), мелколиственных (110) и сосновых (93) лесах [18].

Изучение афиллофороидных грибов средней подзоны тайги Республики Коми проводили в период с 1999 по 2003 г. Для выявления видового состава изучаемой группы, были совершены экспедиционные выезды в различные районы исследуемой территории. Особое внимание при исследовании уделяли особо охраняемым природным территориям, к которым относятся заповедник и различные типы заказников [6, 8, 38], так как они являются резерватами биологического разнообразия, в том числе и для исследованной нами группы. По итогам работы была защищена кандидатская диссертация (2004 г.) и написана монография [12]. Список видов афиллофороидных грибов подзоны средней тайги на тот момент насчитывал 381 вид из 144 родов, 52 семейств и 22 порядков. Таксоны приведены в соответствии со сводкой «Nordic Macrofungi» [43] с небольшим изменением (все виды сем. *Phellinaceae* рассматриваются нами как *Phellinus sensu lato*). Около трети всех найденных афиллофороидных макромицетов (125 видов) были впервые приведены

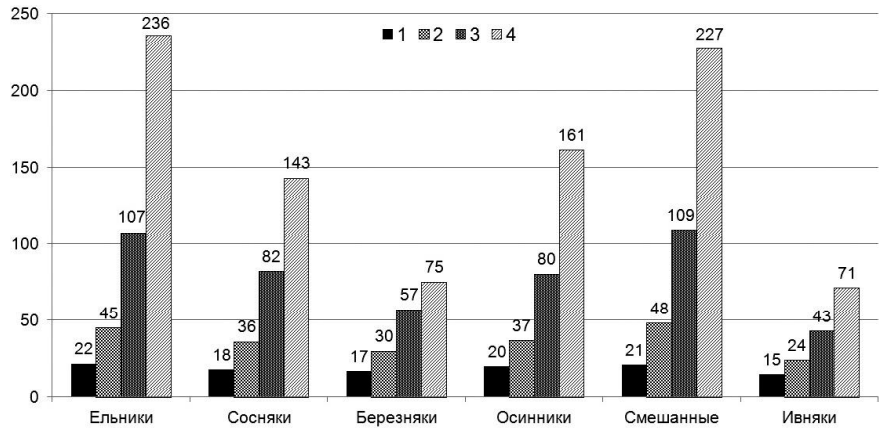


Рис. 2. Таксономическое разнообразие афиллофороидных макромицетов в различных лесных сообществах средней подзоны тайги Республики Коми: число порядков (1), семейств (2), родов (3) и видов (4).

для территории Республики Коми, из них три вида (*Asterostroma laxum*, *Phlebia griseoflavescens* и *Phlebia longicystidia*) являлись новыми для территории России. Основу биоты афиллофороидных грибов исследованной территории составляют виды порядков *Hyphodermatales* (74 вида), *Fomitopsidales* (49), *Hymenochaetales* (26), *Schizophyllales* (24), *Thelephorales* (23), *Xenasmatales* (21). Состав и соотношение лидирующих по числу видов семейств в изученной биоте афиллофороидных грибов типично для таежной зоны северо-западной части России, где высокий уровень биоразнообразия наблюдается прежде всего в семействах *Chaetoporellaceae*, *Fomitopsidaceae*, *Phaeolaceae* и *Schizophyllaceae*. К числу наиболее крупных родов, насчитывающих более семи видов, относятся *Postia* (17 видов), *Hyphodontia* и *Phellinus* (по 15), *Antrodia* (12), *Phlebia* и *Skeletocutis* (по 11), *Ramaria* и *Tomentella* (по 9), *Peniophora*, *Polyporus*, *Trametes* и *Typhula* (по семь видов). Все вышеперечисленные роды охватывают 127 видов, или 1/3 всего видового разнообразия (33.3 %). Высокое число одновидовых родов свидетельствует о молодости и миграционном пути формирования биоты афиллофороидных грибов исследованной территории. Высокая видовая насыщенность таких родов, как *Antrodia*, *Phlebia*, *Postia*, *Skeletocutis* свидетельствует о бореальных чертах биоты афиллофороидных макромицетов исследуемого региона. Изучение особенностей эколого-ценотического распределения афиллофороидных грибов в среднетаежных лесах исследованной территории показало, что наиболее высоким видовым разнообразием характеризуются еловые леса – 236 видов и смешанные хвойно-мелколиственные леса, в которых найде-

но 227 видов (рис. 2). Наибольшее количество специфичных видов найдено в еловых лесах – 44 вида, наименьшее в березняках – два [12].

Впоследствии нами были продолжены исследования по выявлению видового состава афиллофороидных грибов на территории Республики Коми. В 2005 г. начаты исследования разнообразия дереворазрушающих грибов на территории национального парка «Югыд ва», в бассейне р. Малый Паток. В результате проведенных исследований на данной территории было выявлено 93 вида афиллофороидных макромицетов, относящихся к 17 порядкам, 30 семействам и 58 родам [7, 14]. Начиная с 2009 г. работы проводили в северной части национального парка «Югыд ва», в бассейне р. Кожим. В результате исследований было выявлено 66 видов афиллофороидных грибов, которые относятся к 17 порядкам, 25 семействам и 40 родам [11]. Кроме того, были продолжены исследования на территории Печоро-Илычского заповедника. Всего на данный момент на территории заповедника выявлено более 330 видов афиллофороидных макромицетов [16, 17]. Также была продолжена инвентаризация микобиоты заказников территории Республики Коми [4, 10, 13, 15, 38].

В настоящее время в результате наших исследований и по литературным данным на территории Республики Коми выявлено 435 видов афиллофороидных макромицетов, относящихся к 149 родам, 52 семействам и 22 порядкам. Проведенный таксономический анализ биоты афиллофороидных грибов показал, что наиболее крупными порядками на исследованной территории являются *Hyphodermatales* (75 видов), *Cantharellales* (53), *Fomitopsidales* (49), *Hymenochaetales*

(28), Gomphales(27), Schizophyllales (24), Thelephorales (23) и Xenasmatales (22). Ведущими семействами являются Chaetorellaceae (34 вида), Phaeolaceae (27), Schizophyllaceae и Typhulaceae (по 24), Fomitopsidaceae (22) и Phellinaceae (17). Средняя видовая насыщенность семейств видами составляет 8.4, родовая насыщенность – 2.9. Наибольшее число видов насчитывают такие роды, как Typhula (23 вида), Phellinus и Postia (по 17), Hyphodontia (15), Phlebia (12), Antrodia и Skeletocutis (по 11).

По трофической принадлежности афиллофороидные макромицеты в своем подавляющем большинстве относятся к группе сапротрофов (разлагающих мертвую древесину), условных паразитов (развивающихся на живых деревьях) и симбиотрофов (микоризообразователей). В целом, около 80 % всех выявленных афиллофороидных макромицетов исследованной территории относятся к ксилотрофным (дереворазрушающим) грибам. В эту группу включают и виды, способные развиваться на живых деревьях, т.е. проявляющие определенные паразитические свойства. Всего на живых деревьях отмечен 41 вид, что составляет около 10 % общего состава биоты. На подстилке и гумифицированных остатках древесины (опад, подстилка, шишки) отмечено более 40 видов афиллофороидных макромицетов, относящихся преимущественно к клавариоидным грибам.



Фото 1. *Entoloma mougeotii* – энтолома Мужо.



Фото 2. *Leccinum rotundifoliae* – подберезовик кругленький.

Около половины видов напочвенных грибов являются факультативными микоризообразователями. Из всех обнаруженных афиллофороидных макромицетов на территории подзоны средней тайги Республики Коми 20 видов способны вступать в симбиотрофные отношения с древесными растениями. Десять видов найдены на плодовых телах других макромицетов.

В 2009 г. вышло новое издание Красной книги Республики Коми [22], чему предшествовала большая работа по выявлению видов грибов, редких для республики, подготовке обоснований для их включения в Книгу или, наоборот, исключения [12]. Было рекомендовано включить шесть новых видов агарикоидных базидиомицетов (*Cortinarius violaceus* (фото 3), *Mythicomycetes corneipes*, *Phaeolepiota aurea* (фото 4), *Phyllotopsis nidulans*, *Tricholomopsis decora*, *Suillus placidus*). Два вида (*Leccinum percardidum* и *Tylopilus alutarius*) были исключены из Красной книги. Таким образом, в новое издание Красной книги Республики Коми [22] вошло девять видов агариковых грибов: *Macrolepiota procera*, *Cortina-*



Фото 3. *Cortinarius violaceus* – паутинник фиолетовый.



Фото 4. *Phaeolepiota aurea* – чешуйчатка травяная.

rius violaceus, *Mythicomycetes corneipes*, *Lepista nuda*, *Phaeolepiota aurea*, *Phyllotopsis nidulans*, *Tricholomopsis decora*, *Gyroporus cyanescens*, *Suillus placidus*. Все они отнесены к третьей категории охраны. Кроме того, было предложено включить 13 новых видов афиллофороидных макромицетов, из которых девять видов отнесены к категории статуса 3 – редкие: *Antrodia infirma*, *Aporpium caryae*, *Clavariadelphus truncatus*, *Crustoderma longicystidium* (фото 5), *Hyphodontia latitans*, *Kavinia alboviridis* (фото 6), *Phlebia griseoflavescens*, *Piloporia sajanensis*, *Po-*

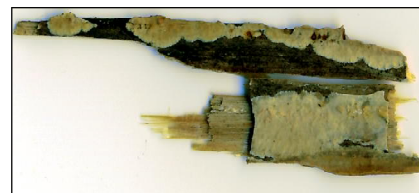


Фото 5. *Crustoderma longicystidium* – крустодерма длинноцистидная.



Фото 6. *Kavinia alboviridis* – кавиния бело-зеленая.



Фото 7. *Polyporus pseudobetulinus* – полипорус ложноберезовый.



Фото 8. *Thelephora palmata* – телефора дланевидная.

lyporus pseudobetulinus (фото 7) и четыре вида отнесены к категории статуса 4 – неопределенные по статусу: *Haploporus odoros*, *Perenniporia tenuis*, *Leifia flabelliradiata*, *Telephora palmata* (фото 8). Всего в список охраняемых видов на территории Республики Коми включено 30 видов афиллофороидных макромицетов. Таким образом, список видов грибов, включенных в Красную книгу Республики Коми [22], насчитывает 42 таксона. Кроме того, семь видов включены в приложение к ней как нуждающиеся в постоянном контроле численности.

В гербарии грибов Института биологии (SYKO) хранится коллекция, насчитывающая порядка 6 тыс. образцов, более 900 видов агарикоидных и афиллофороидных базидиомицетов. Основой послужили сборы Н.С. Котелиной, сделанные в 60-х годах XX в. В 2010 г. под коллекцию грибов было выделено отдельное помещение. В настоящее время ведется работа по ее оформлению. Создана электронная база поступающих образцов. Оформлено в гербарий и находится в общем доступе порядка 800 образцов, 370 видов агарикоидных базидиомицетов.

Несмотря на то, что микологические исследования на территории Республики Коми ведутся уже более 10 лет, многие районы еще остаются неизученными в микологическом отношении. В дальнейшем будет продолжена работа по выявлению разнообразия высших базидиомицетов на особо охраняемых природных территориях Урала и равнинной части Республики Коми. Запланирована инвентаризация микобиоты нарушенных территорий, что в дальнейшем послужит основой для прогнозирования изменений структуры грибных сообществ под действием антропогенных факторов. Ведутся работы по оформлению коллекции грибов. Актуально исследование урожайности съедобных грибов в различных типах леса и ее динамика по годам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобрецова М.А. Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника и прилегающей территории. I. Равнинный район // Микол. Фитопатол., 2004. Т. 38, вып. 3. С. 1-9.
2. Васильков Б.П. Грибы (макромицеты) // Экология и биология растений восточно-европейской тундры. Л.: Наука, 1970. С. 55-60.
3. Голято Г.О. Лесное хозяйство и лесная промышленность Коми АССР / Г.О. Голято, А.Н. Модянов, В.Д. Надуткин, ..., Н.А. Лазарев, А.С. Дмитриев и др. Сыктывкар, 1951. 611 с. –

(Из содерж.: Голято Г.О. Грибные болезни лесов. С. 216-273. Науч. архив Коми НЦ УрО РАН; Ф. 1, оп. 4, ед. хр. 97).

4. (Гончарова Н.Н.) Охраняемые природные территории Притиманья (Ухтинский и Сосногорский районы) / Н.Н. Гончарова, С.В. Дегтева, ..., Д.А. Косолапов и др. Сыктывкар, 2007. 212 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 5).

5. Гром И.И. Урожайность съедобных грибов в северных районах Коми АССР // Микол. Фитопатол., 1970. Т. 4, вып. 4. С. 356-359.

6. (Груздев Б.И.) Охраняемые природные комплексы Вычегодско-Мезенской равнины / Б.И. Груздев, С.В. Дегтева, ..., Д.А. Косолапов и др. Сыктывкар, 2005. 172 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 2).

7. (Дегтева С.В.) Бассейн реки Малый Паток: дикая природа / С.В. Дегтева, ..., Д.А. Косолапов, Т.П. Шубина, Т.Н. Пыстина, ..., А.С. Стенина и др. Сыктывкар, 2007. 215 с.

8. (Дегтева С.В.) Наземные и водные экосистемы государственного природного заказника «Сэбысь» / С.В. Дегтева, ..., Д.А. Косолапов, ..., Т.Н. Пыстина и др. Сыктывкар, 2004. 128 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 1).

9. (Каратыгин И.В.) Грибы Российской Арктики / И.В. Каратыгин, Э.Л. Нездоймино, Ю.К. Новожилов и др. СПб., 1999. 212 с.

10. Косолапов Д.А. Афиллофоровые грибы заказника «Уньинский» (Республика Коми) // Новости систематики низших растений, 2008. Т. 42. С. 65-77.

11. Косолапов Д.А. Афиллофороидные грибы бассейна р. Кожим (национальный парк «Югыд ва») // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Матер. всерос. науч.-практ. конф. В 2-х частях. Киров, 2009. Вып. VII, ч. 2. С. 213-216.

12. Косолапов Д.А. Афиллофороидные грибы среднетаежных лесов европейского северо-востока России. Екатеринбург, 2008. 229 с.

13. Косолапов Д.А. Афиллофороидные макромицеты заказника «Гажаягский» (Республика Коми) // Материалы I(IX) международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге. СПб., 2006. С. 293.

14. Косолапов Д.А. Видовое разнообразие афиллофороидных грибов в лесах бассейна р. Малый Паток (национальный парк «Югыд ва»), Республика Коми // Экология-2007: Матер.

докл. междунар. молодеж. конф. Архангельск, 2007. С. 184-185.

15. Косолапов Д.А. Разнообразии афиллофороидных макромицетов заказника «Чутьинский» (Республика Коми) // Актуальные проблемы регионального экологического мониторинга: научный и образовательный аспекты: Матер. всерос. науч. школы. Киров, 2006. Вып. IV. С. 430-431.

16. Косолапов Д.А. Разнообразие трутовых грибов Печоро-Илычского заповедника (Республика Коми) // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. XVII всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2010. С. 45-46.

17. Косолапов Д.А. Структура биоты афиллофороидных грибов Печоро-Илычского государственного природного заповедника (Республика Коми) // Современная микология в России: Матер. II съезда микологов России. М., 2008. Т. 2. С. 70-71.

18. Косолапов Д.А., Паламарчук М.А., Кириллов Д.В. Микологические исследования в Республике Коми: итоги и перспективы // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: Матер. всерос. конф. с междунар. участием. Екатеринбург, 2012. С. 280-282.

19. Котелина Н.С. Грибы тайги и тундры. Сыктывкар, 1990. 128 с.

20. Котелина Н.С. Ресурсы грибов // Лесное хозяйство и лесные ресурсы Республики Коми. М., 2000. С. 372-384.

21. Котелина Н.С., Улле З.Г. Дары тайги. Сыктывкар, 1974. 52 с.

22. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.

23. Мегалинская И.З. Динамика урожайности съедобных грибов // Закономерности полувекковой динамики биоты девственной тайги Северного Предуралья. Сыктывкар, 2000. С. 52-58.

24. Мегалинская И.З. Шляпочные съедобные грибы // Земля девственных лесов. Сыктывкар, 2000. С. 133-138.

25. Мегалинская И.З., Тертица Т.К. Динамика урожайности съедобных грибов равнинного района Печоро-Илычского заповедника // Проблемы особо охраняемых природных территорий европейского Севера (к 10-летию национального парка «Югыд ва»): Матер. науч.-практ. конф. Сыктывкар, 2004. С. 98-99.

26. Мегалинская И.З., Тертица Т.К. Опыт оценки продуктивности съедобных грибов в Печоро-Илычском заповеднике // Вопросы прикладной экологии (природопользования), охотоведения и звероводства. Киров, 1997. С. 246-248.

27. Мироненко О.Н. Грибные угодья на севере Коми АССР // Интенси-

фикация подсоски и использование вторичной продукции леса. Архангельск, 1986. С. 136-143.

28. *Паламарчук М.А.* Агарикоидные базидиомицеты бассейна верхнего течения р. Печора (Печоро-Илычский заповедник): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2005. 18 с.

29. *Паламарчук М.А.* Агарикоидные базидиомицеты бассейна верхнего течения р. Илыч // Труды Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар, 2010. Вып. 16. С. 125-128.

30. *Паламарчук М.А.* Агарикоидные базидиомицеты бассейна р. Кожим (Приполярный Урал) // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. XVIII всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2011. С. 45-47.

31. *Паламарчук М.А.* Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника и прилегающей территории. II. Предгорный район // Микол. Фитопатол., 2009. Т. 43, вып. 2. С. 125-134.

32. *Паламарчук М.А.* Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника и прилегающей террито-

рии. III. Горный район // Микол. Фитопатол., 2011. Т. 45, вып. 5. С. 40-49.

33. *Паламарчук М.А.* Агарикоидные базидиомицеты Печоро-Илычского заповедника (Северный Урал). Сыктывкар, 2012. 152 с.

34. *Паламарчук М.А.* Первые сведения об агарикоидных базидиомицетах Приполярного Урала // Микол. Фитопатол., 2011. Т. 45, вып. 4. С. 337-344.

35. *Паламарчук М.А.* Характеристика и анализ агарикоидных базидиомицетов различных ландшафтных районов Печоро-Илычского заповедника // Актуальные проблемы биологии и экологии: Матер. докл. XVI всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2009. С. 150-152.

36. *Пармасто Э.Х.* К микологической флоре Коми АССР // Труды по ботанике. Тарту, 1963. С. 103-129. – (Уч. зап. Тартуского ун-та; Вып. 136).

37. *Пармасто Э.Х.* Трутовые грибы севера Советского Союза // Микол. Фитопатол., 1967. Т. 1, вып. 4. С. 280-286.

38. (*Тетерюк Л.В.*) Охраняемые природные комплексы Тимана. В 3-х

частях / *Л.В. Тетерюк, Г.В. Железнова, ... Д.А. Косолапов* и др. Сыктывкар, 2006. 272 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4. Ч. I).

39. *Ушакова Н.В.* Грибы-индикаторы коренных темнохвойных лесов Урала // Экология процессов биологического разложения древесины. Екатеринбург, 2000. С. 6-15.

40. *Херманссон Я.* Представители семейства Polyporaceae s. lat. и некоторых других родов порядка Arphyllophorales в Печоро-Илычском заповеднике // Флора и растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника. Екатеринбург, 1997. С. 326-365.

41. (*Ширяев А.Г.*) Shiryayev A.G. Clavarioid fungi of Urals. I. Boreal forest zone // Микол. Фитопатол., 2004. Т. 38, вып. 4. С. 59-72.

42. *Hermansson J.* Polyporaceae s. lat. and some other fungi in Pechoro-Ilych Zapovednik, Russia // Windahlia 22 (Goteborg), 1997. P. 67-79.

43. Nordic Macromycetes / Eds. L. Hansen, H. Knudsen. Copenhagen, 1997. Vol. 3. 445 p. ❖

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ

Истоки формирования направлений альгологических исследований

Исследование водорослей различных систематических групп – важного компонента водных и наземных экосистем [8] европейского Северо-Востока – имеет богатую историю, которая подробно рассмотрена в книге «Библиография работ по современным водорослям европейского северо-востока России» [5]. В начальный период изучение этой группы споровых растений было тесно связано с флористическими, геоботаническими и гидробиологическими исследованиями региона, поскольку до 60-х годов XX столетия основой изучения водорослей этой обширной территории были фрагментарные сборы. Первые сведения о водорослях в водоемах региона появились еще 80 лет тому назад для арктических островов [5]. Начиная с 30-х годов особая роль в познании альгофлоры европейского Севера принадлежала Н.Н. Воронишину [5]. Именно по сборам тех лет из водоемов Большеземельской тундры им дана первая общегеографическая оценка состава водорослей Двинско-Печорского района.

Инициатором их систематического изучения в Коми филиале АН СССР была О.С. Зверева, которая составила первый список пресноводных водорослей при проведении гидробиологического обследования водоемов бассейна р. Печора [5]. Спустя всего пять лет, в 1960 г., под ее руководством нача-



Е. Патова



А. Стенина



М. Гецен

лось изучение тундровых водоемов Печорского бассейна. Для проведения комплексных гидробиологических работ, включавших изучение химического состава вод, фитопланктон, зоопланктон и т.д., она пригласила выпускников Пермского университета. Раздел по водорослям в созданном О.С. Зверевой «арктическом» комплексе специалистов был поручен М.В. Гецен [5], которая сформировалась как специалист-альголог под руководством лидеров отечественной альгологии ведущих институтов страны И.А. Киселева (ЗИН АН СССР), Е.К. Косинской и М.М. Голлербаха (БИН АН СССР).

Начиная с 60-х годов в тундровой зоне Печорского бассейна появились первые научные стационары, которые способствовали углублению альгофлористических и зарождению продукционных ис-

Патова Елена Николаевна – к.б.н., зав. лабораторией геоботаники и сравнительной флористики отдела флоры и растительности Севера. E-mail: patova@ib.komisc.ru. Область научных интересов: разнообразие и экология цианопрокариот и водорослей северо-востока европейской России.

Стенина Ангелина Степановна – н.с. этой же лаборатории. E-mail: stenina@ib.komisc.ru. Область научных интересов: разнообразие, экология и биоиндикационные свойства диатомовых водорослей северо-востока европейской России.

Гецен Маргарита Васильевна – д.б.н., научный консультант. E-mail: getsen@mail.ru. Область научных интересов: разнообразие, экология и биоиндикационные свойства водорослей северо-востока европейской России.

следований. В 1960 г. ученые Коми филиала АН СССР начинают изучение крупных озерно-речных систем на востоке Большеземельской тундры [5]. Почти в то же время, в 1963 г., сотрудники Института географии АН СССР провели первое обследование малых озер в западной части Большеземельской тундры. На южной окраине региона в окрестностях лесотундрового стационара «Сивая Маска» [5] геоботаники Ботанического института АН СССР провели альгологические сборы, впоследствии обработанные Э.Г. Кукком (Тартуский государственный университет). С этого времени изучение водорослей становится важной частью различных комплексных программ, особенно при типологической оценке водоемов европейского Северо-Востока.

В дальнейшем альгологические исследования в Коми филиале АН СССР стали постоянным разделом различных плановых тем, направленность которых и выбор районов диктовали социальные заказы времени. В центре внимания в то время были две проблемы. Первая – научное обоснование рыбохозяйственного потенциала тундровых озер Печорского бассейна (1960-1963, 1968-1969 гг.) с целью «создания прочной продовольственной базы с максимальным привлечением местных пищевых ресурсов» [5]. Вторая – проектирование в таежной зоне крупных водохранилищ на средней Печоре для переброски стока северных рек в бассейн р. Волга (1958, 1963-66 гг.).

Большое влияние на формирование альгологического направления в исследовании европейского Северо-Востока оказали взгляды О.С. Зверевой на генезис водоемов Печорского бассейна. Обнаружение богатства жизни в водоемах древнеозерных низин тундровой и таежной зон вопреки ранним представлениям (до 60-х годов XX столетия) во многом способствовало анализу и последующим обобщениям данных о специфике поверхностных вод и разнообразия гидробионтов в Печорском бассейне [5]. В результате был проведен первый сравнительный анализ состава водорослей в тундровых и таежных водоемах бассейна Печоры [3, 4]. С этого времени альгологические исследования сосредотачиваются преимущественно в Большеземельской тундре вначале силами двух специалистов – М.В. Гецен и А.С. Стениной (фото 1). По сборам из Харбейских озер А.С. Стениной было начато детальное изучение диатомовых водорослей [4-6], преобладающих в северной альгофлоре. Определение представителей этой группы осуществлялось под руководством ведущего диатомиста страны И.В. Макаровой (БИН РАН).

Опубликованные работы [3, 5] о водоемах бассейна средней Печоры малочисленны, однако архивные отчетные материалы по этому району впоследствии широко использовались гидробиологами. Изучение состава диатомовых водорослей в таежных водоемах бассейнов рек Печора и Вычегда продолжили А.С. Стенина и Ю.Н. Шабалина (Сыктывкарский госуниверситет) со студентами. За истекшие десятилетия исследования диатомовых, а также других групп водорослей Е.Н. Патовой, И.Н. Стерляговой, И. Деминой, А. Бончуком (фото 2) в со-



Фото 1. М.В. Гецен и А.С. Стенина за отбором альгологических проб в Большеземельской тундре.

дружестве со специалистами различных направлений охватили обширную территорию европейского Северо-Востока – от Малоземельской тундры и до Урала [5].

Начало исследованию почвенных водорослей на европейском Северо-Востоке в 1962 г. положила Е.В. Дорогостайская (БИН РАН). По ее сборам в окрестностях г. Воркута Л.Н. Новичкова-Иванова (БИН РАН) составила первый систематический список, который в последующем стал использоваться для оценки разнообразия альгофлоры тундровых почв [5, 6]. В Коми филиале АН СССР изучение почвенных водорослей было продолжено на Воркутинском стационаре в связи с проблемой создания сеяных лугов в тундре, которая разрабатывалась в Институте биологии. Для решения этой задачи в 1973-1977 гг. были объединены усилия геоботаников, почвоведов, микробиологов и физиологов растений, что положило начало систематическому изучению почвенных водорослей в тундре. Привлечение Э.А. Штиной и Г.Н. Перминовой (Кировский сельскохозяйственный институт) к исследованию почвенной альгофлоры позволило получить приоритетные данные о составе и продукции водорослей в тундровых



Фото 2. Альгологические исследования продолжает молодое поколение.

¹ Спорные растения тундровых биогеоценозов / Ред. М.М. Голлербах. Сыктывкар, 1982. 112 с.

почвах [4-6]. Данные об антропогенном воздействии на почвенные водоросли в условиях шахтного загрязнения были получены сотрудником Вятского гуманитарного университета Н.М. Зимониной [10]. Сейчас изучение этой экологической группы водорослей сосредоточено на выявлении разнообразия и экологии зеленых (И.В. Новаковская) и синезеленых (Е.Н. Патова) водорослей.

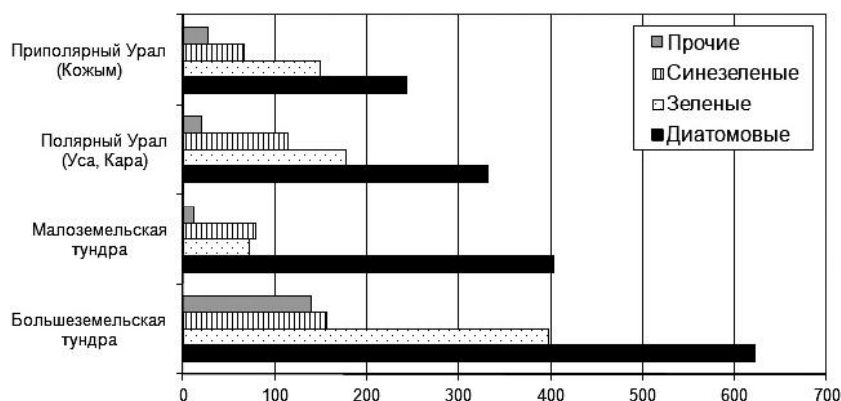
На развитие альгологии в Республике Коми большое влияние оказали представления М.М. Голлербаха – патриарха отечественной альгологии – о ландшафтнообразующей роли водорослей в криолитозоне. Он высказал их на всесоюзном симпозиуме «Биологические проблемы Севера» (1981 г.) и выездном заседании Научного совета по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» (1987 г.) в Сыктывкаре, возглавляя секцию альгологии. На оба научных мероприятия собрались ведущие специалисты по спорным организмам – микологи, альгологи, бриологи и лишенологи. В итоговых документах совещаний выражалась озабоченность развитием в стране фундаментальных направлений ботанической науки, в том числе альгологии. Это особенно касалось флористических исследований, учитывая обширность неисследованных северных территорий, а также комплексного изучения всех групп спорных растений как важнейшего компонента в формировании экосистем Крайнего Севера. Материалы об альгофлоре Крайнего Севера М.В. Гецен обобщила [3] именно по рекомендации М.М. Голлербаха, который выступил научным редактором первого для Коми филиала АН СССР тематического сборника трудов «Спорные растения тундровых биогеоценозов»¹. Данная публикация, где впервые был дан анализ состояния изученности почвенных альгофлор в масштабах бывшего СССР, в том числе и тундровой зоны (обзоры Э.Л. Штиной, Л.Н. Новичковой-Ивановой, Н.В. Сдобниковой), приведены самые первые сведения И.М. Балониной о золотистых водорослях в водоемах и данные Г.Н. Перминовой о продукции водорослей в почвах Воркутинской тундры, была по существу признанием актуальности альгологического направления [5]. Более 20 лет работа по этим направлениям никем не была продолжена, и только в 2004 г. данные И.М. Балониной дали толчок к дальнейшему изучению золотистых водорослей в водоемах Боль-

шеземельской тундры Л.Н. Волошко (Санкт-Петербургский университет) при сотрудничестве с учеными одного из университетов США [1]. Первые обзоры по итогам изучения альгофлоры Большеземельской тундры [4-6] послужили основой, которая показала ведущее значение водорослей во флоре споровых растений Севера и формировании тундровых фитоценозов. Это способствовало дальнейшему развитию альгологических исследований на европейском Северо-Востоке на междисциплинарной основе.

За истекший период заложена существенная база для дальнейшего всестороннего изучения водорослей в экосистемах высоких широт европейского северо-востока России. Исследованиями были охвачены как чистые, незатронутые хозяйственной деятельностью участки тундры, так и экосистемы, нарушенные вследствие разведки и добычи нефти, газа, каменного угля, а также загрязненные отходами промышленных предприятий, транспорта, коммунального и сельского хозяйства. К настоящему времени альгологическая коллекция, созданная в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН, включает сборы из озер, водотоков и почв арктических островов (Новая Земля, Вайгач, Колгуев, Кашин), Канинской, Малоземельской и Большеземельской тундр, а также горных районов и водоемов таежной зоны. Коллекция водорослей представлена фиксированными пробами из водных местообитаний, небольшим гербарием водорослей-макрофитов, а также почвенно-альгологическими пробами. Общее число смешанных проб достигает 11 тыс. Коллекция диатомей, собранная А.С. Стениной с сотрудниками, представлена 4813 пробами и 14440 постоянными препаратами. Сборы водорослей проведены специалистами-альгологами в разных административных районах северо-востока европейской части России (Республика Коми, Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа, Кировская область) и других регионов. В коллекции представлены пробы водорослей из разнотипных водоемов бассейнов рек Печора, Ижма, Вычегда, Сысола, а также сборы из горных, наземных и водных экосистем Полярного, Приполярного и Северного Урала.

Флористические исследования

К настоящему времени в водоемах и почвах Большеземельской тундры, а также арктических островов выявлено около 2000 видов с разновидностями и формами из 10 отделов (см. рисунок). В наибольшей степени водоросли освоили водную среду, где их таксономическое разнообразие максимальное – 1460 видов с внутривидовыми таксонами (см. таблицу). Достаточно полно изучены ведущие по видовому разнообразию в северных водоемах диатомовые водоросли. Со времени первых сведений о составе диатомовых водорослей в одном из самых крупных озер Большеземельской тундры [5], где в планктоне было найдено 164 таксона рангом ниже рода, представления об их разнообразии и эколо-



Разнообразие водорослей водоемов в наиболее хорошо изученных районах северо-востока европейской части России.

го-географических особенностях на европейском Северо-Востоке значительно расширились [7]. Об этом свидетельствует также первый для России сводный список ископаемых и современных диатомей данного региона [9], включающий 1007 видов с разнообразными и формами из водоемов разного типа. Остальные отделы пресноводных водорослей европейского Севера изучены далеко неравноценно. Пять видов водорослей, образующих макроскопические талломы, включены в новое издание Красной книги Республики Коми [11].

Более цельное представление имеется о соотношении таксонов высокого ранга в альгофлоре почв региона. Это объясняется тем, что исследование почвенных водорослей в высокоширотных районах европейского Севера изначально было сосредоточено на базе Воркутинского стационара. Первый список, полученный при изучении тундровых почв [5], в дальнейшем, начиная с 1990 г., пополнялся альгологами нескольких научных учреждений – Е.Н. Патовой (ИБ Коми НЦ УрО РАН), М.Ф. Дороховой (МГУ), Н.М. Зимониной (ВятГГУ), В.М. Андреевой (БИН РАН). На сегодняшний день в результате обследования почв различных зональных вариантов тундровой растительности сводный список водорослей насчитывает 253 вида [6]. Издана монография по почвенным водорослям еловых лесов [12], в почвах таежной зоны выявлено около 200 видов водорослей.

Слабо изученными остаются болотные и горные экосистемы, практически не охвачены исследованиями эфемерные водоемы. Продолжение флористического направления позволит пополнить сведения о разнообразии состава водорослей в регионе. Тем не менее, итоги исследований по флористическому направлению позволяют говорить о том, что экстенсивный этап изучения водорослей на европейском Северо-Востоке в основном пройден. Несомненно, что необходимо углубление представлений о видовом составе ультрамикроскопических видов, таких, например, как золотистые водоросли.

Фитоценологические исследования

Начало этому направлению в альгологии положила Л.Н. Новичкова-Иванова. Свой взгляд на проблему она изложила в первом для Коми филиала АН СССР тематическом сборнике, посвященном спорным растениям тундровой зоны. Поэтому отнюдь не случайно изучение состава почвенной альгофлоры все последующие годы в Большеземельской тундре сопряжено не только с абиотическими факторами среды, но и средообразующими компонентами растительного покрова [3]. Как уже отмечалось, развитием этого направления способствовал, прежде всего, многолетний опыт общения с тундроведами различных специальностей. К настоящему времени Е.Н. Патовой совместно с геоботаниками и почвоведом дано системное описание ряда альгогруппировок в наземных фитоценозах Большеземельской тундры (северные тундры, редколесья Северного и Приполярного Урала). Углублены представления о важнейшей роли в структуре фитоценозов азотфиксирующих синезеленых водорослей как зональной особенности тундры. По видовому разнообразию и составу эдификаторных видов они занимают лидирующее положение.

Видовое разнообразие водорослей водоемов европейского северо-востока России

Отдел	Общее число			
	видов, разновидностей, форм	родов	семейств	порядков
Диатомовые	1162	116	44	20
Синезеленые	371	69	20	4
Зеленые	602	75	32	9

Биоиндикация состояния природной среды

В условиях освоения северных территорий изменение биоты вызвало углубление исследований по альготестированию загрязнений природной среды. Опорой для него служит многолетний альгологический мониторинг, проводимый как составная часть комплексной оценки экологического состояния биоты региона и сопряженный с анализом физико-химических показателей среды. На обширной территории промышленных центров угле- и нефтедобычи в Печорском бассейне проведено сравнительное изучение состояния и изменения водных и наземных экосистем под влиянием хозяйственной деятельности. Удобной моделью для этих целей стал Воркутинский промышленный район с многообразием антропогенных факторов. Для водных условий обитания в альгоиндикации использованы высокие индикаторные свойства диатомовых водорослей. Результаты исследования антропогенных изменений экосистем тундры по комплексу показателей обобщены в целой серии коллективных работ [5]. Анализ ответных реакций водорослей показал, что их видовой состав и доминирующие комплексы в импактных водоемах на территориях разведки и добычи нефти и угля изменяются по сравнению с фоновыми водоемами. Группы диатомей, показательные для чистых условий водной среды, по мере загрязнения сменяются видами – индикаторами повышенного содержания легко окисляемых органических веществ. В техногенных экотопах резко возрастает роль алкалифильных и галофильных диатомей. Трансформация химического состава вод приводит также к выпадению из сообществ северных видов. Их замещают бореальные и космополитные виды.

Во вторичных трансформированных наземных экосистемах с формированием техногенного горизонта почв изменяется структура почвенной альгофлоры. Повышается роль экологически толерантных видов, выпадают характерные для ненарушенных почв виды, в первую очередь азотфиксирующие синезеленые с образованием новых альгоценозов. На основе способности водорослей накапливать тяжелые металлы и другие загрязняющие вещества установлены различия функциональных показателей и химического состава в почвах фоновых и импактных зон различных районов. Например, в талломах ностока наземного отмечено снижение под влиянием загрязнений фотосинтетической и азотфиксирующей активности, а также содержания общего азота почти в два раза. Результаты многолетних биоиндикационных исследований о состоянии природной среды в Воркутинской тундре упомянуты в числе значимых научных направлений в российской Арктике [5].



ЮБИЛЕЙ

6 ноября 2012 г. исполнилось 75 лет известному альгологу, ведущему специалисту нашей республики по проблемам экологии и охраны восточно-европейских тундр, инициатору организации стационарных исследований на Крайнем Севере, заслуженному экологу Российской Федерации, заслуженному работнику Республики Коми, отличнику охраны природы Российской Федерации, Ветерану труда, доктору биологических наук **Маргарите Васильевне Гецен**.

С именем Маргариты Васильевны, известного специалиста по изучению водорослей и экологии тундровых организмов, связано не только развитие новых направлений в Институте биологии, но и становление комплексных стационарных исследований в восточноевропейских тундрах. Ею впервые были выявлены основные закономерности формирования и функционирования водорослевых сообществ в водоемах и почвах Крайнего Севера. Материалы легли в основу докторской диссертации «Проблема места и значения водорослей в сложении экосистем Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры)», которую Маргарита Васильевна успешно защитила в 1987 г. в Ботаническом институте РАН им. В.Л. Комарова. А монография М.В. Гецен «Водоросли в экосистемах Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры)» (1985 г.) по праву считается классическим научным трудом и является настольной книгой нескольких поколений альгологов России. Научная деятельность Маргариты Васильевны также тесно связана с изучением состава почвенно-растительного покрова как показателя благополучия и нарушенности экосистем в районах угле- и нефтедобычи на северо-востоке европейской части России. Под ее руководством в Институте биологии формировалось новое направление исследований по проблемам биоиндикации и охраны тундровых экосистем в Республике Коми.

М.В. Гецен — автор более 120 научных работ, включая монографические сводки о научных основах природопользования. Под ее редакцией издано 26 тематических сборников и монографий.

М.В. Гецен — талантливый организатор научных исследований. В 1974 г. Маргарита Васильевна назначена на должность ученого секретаря Института биологии. В 1977 году ей присвоено звание старшего научного сотрудника по специальности «ботаника». В 1985-1988 гг. М.В. Гецен являлась исполняющим обязанности директора Института биологии Коми филиала АН СССР. В разные годы она была секретарем Коми отделения Всесоюзного гидробиологического общества, членом бюро секции биогеографии Всесоюзного географического общества, членом бюро Всесоюзного ботанического общества, работала в составе различных координационных советов по линии Отделения общей биологии АН СССР. Научная деятельность М.В. Гецен многогранна, но в первую очередь она безгранично предана изучению экосистем Арктики. Под ее руководством в Институте биологии было сформировано и организовано новое подразделение с интереснейшим комплексным коллективом, основным направлением исследований которого было разностороннее изучение тундровой биоты. Маргарита Васильевна много внимания уделяла педагогической деятельности, читала лекции студентам разных отделений ведущих вузов Республики Коми в Сыктывкаре, Ухте, Воркуте. Через ее заботливые руки прошло много молодых специалистов, которые благодаря терпеливым усилиям Маргариты Васильевны сформировались как ученые. Под ее руководством защищены кандидатские работы, выполнено множество курсовых, дипломных работ студентов вузов республики и за ее пределами. Она оппонировала многочисленные кандидатские и докторские работы российских коллег и исследователей ближнего зарубежья. М.В. Гецен является активным пропагандистом научных знаний, долгие годы она была членом научно-методического совета республиканского общества «Знание».

Многолетний опыт М.В. Гецен, поддержка руководства Республики Коми и администрации г. Воркута в 1995 г. стали основой для создания под ее руководством в этом заполярном городе Экологического центра республиканского значения при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, который она возглавляла многие годы.

Маргарита Васильевна представляла академическую науку на различных всесоюзных и международных совещаниях, симпозиумах, конференциях. В последние десятилетия она неоднократно выступала как организатор конференций и семинаров международного, всесоюзного и республиканского уровня. В 1994-2003 гг. она была научным координатором трех международных конференций «Город в Заполярье и окружающая среда» (Воркута 1994, 2003; Нарьян-Мар, 1997). В рамках этих форумов была сформирована научная проблематика, которая охватила все сферы жизнедеятельности человека на Севере, стала научной основой для дальнейшего анализа проблем будущего развития ресурсных городов российского Севера. И сегодня Маргарита Васильевна остается в научном строю, она является заместителем главного редактора «Известий Коми НЦ УрО РАН». Маргарита Васильевна всегда была и остается энергичной, фантастически трудолюбивой, широко эрудированной и доброжелательной к коллегам.

Поздравляем дорогую Маргариту Васильевну с очередным юбилеем и желаем ей здоровья, вечной молодости и покорения новых творческих вершин!

Коллеги

Выявление роли водорослей в биологических процессах

В связи с активным освоением природных ресурсов Крайнего Севера немаловажное практическое значение имеет изучение процессов биологического продуцирования. Общеизвестно, что их направленность в водоемах уже на начальном этапе обеспечивают водоросли планктона. Еще в 60-х годах прошлого столетия по итогам изучения летнего фитопланктона малых озер в Большеземельской тундре был сделан вывод о высоких продукционных возможностях заполярных водоемов [5]. Результаты исследований продукционного направления в изучении озер тундры изложены в целой серии работ обобщающего характера [5].

Не менее приоритетное направление альгологических исследований на европейском Северо-Востоке – изучение процессов продуцирования водорослями органического вещества в почвах. Огромную роль сыграла в этом инициатива Э.А. Штиной, многие годы возглавлявшей кафедру ботаники Кировского сельскохозяйственного института, и сотрудника кафедры Г.Н. Перминовой как основного исполнителя этого раздела комплексных исследований Института биологии Коми филиала АН СССР. Зародившееся в Коми научном центре УрО РАН направление по изучению биогенной аккумуляции азота до сего времени сохраняет свои приоритеты. Так, Л.К. Грунина впервые выявила важнейшую зональную особенность функционирования фитопленозов Арктики – азотно-кальциевый тип накопления элементов цветковыми и споровыми растениями. Тем самым была раскрыта решающая роль эколого-ценотических связей различных групп растений как основной путь поступления азота в экосистемы тундры. В дальнейшем специалистами разных направлений было доказано, что основой восполнения постоянного азотного дефицита является биогенная путь. Это, в первую очередь, экспериментальное изучение В.Я. Костяевым (Институт биологии внутренних вод) азотфиксирующих компонентов всех эдификаторных видов растительного покрова Воркутинской тундры.

Были установлены принципиальные различия в уровне накопления азота растениями тундры, способными и не способными к азотфиксации. Доказано, что в отличие от гетеротрофной микрофлоры синезеленые водоросли обеспечивают поступление в экосистемы свыше 80 % всего фиксированного азота атмосферы. Выявленные закономерности стали приоритетом в области исследования накопления азота в фитопленозах тундры [3-6]. В последующие годы исследования зарубежных авторов подтвердили, что до 82 % азота, поступающего в арктические сообщества, приходится на водорослевый компонент. Всестороннее изучение роли синезеленых водорослей в структурно-функциональной организации наземных экосистем восточноевропейских тундр продолжает Е.Н. Патова. Упор сделан на биологические особенности и азотфиксирующую активность видов-доминантов. Доказано, что несмотря на низкие абсолютные величины азотфиксации, этот биологический процесс имеет большое значение в обеспечении нормального функционирования экосистем высоких широт.

В последнее десятилетие альгологические исследования активно развиваются, специалисты-альгологи Института биологии участвуют в издании авторских и коллективных монографий, посвященных изучению биоразнообразия водных и наземных экосистем Большеземельской тундры [4], Полярного [1] и Приполярного [2] Урала. Развитие альгологических исследований лаборатории геоботаники и сравнительной флористики направлено на продолжение изучения разнообразия водорослей в водных и наземных экосистемах в равнинных и горных условиях, тундровых и таежных районах Республики Коми. Важным направлением остается анализ структуры сообществ водорослей, выявление редких видов [11]. Развиваются функциональные исследования экологических и физиологических характеристик некоторых доминантов сообществ. Начаты работы по формированию живой коллекции микроводорослей северных и арктических регионов, которая к настоящему времени уже насчитывает более 100 видов из различных местообитаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биоразнообразие экосистем Полярного Урала / Отв. ред. М.В. Гецен. Сыктывкар, 2007. 252 с.
2. Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожым (северная часть национального парка «Югыд ва») / Отв. ред. Е.Н. Патова. Сыктывкар, 2010. 192 с.
3. Гецен М.В. Водоросли в экосистемах Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры). Л.: Наука, 1985. 165 с.
4. Гецен М.В., Стенина А.С., Патова Е.Н. Альгофлора Большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия. Екатеринбург, 1994. 148 с.
5. Гецен М.В., Стенина А.С., Патова Е.Н. Библиография работ по современным водорослям европейского северо-востока России. Сыктывкар, 2005. 88 с.
6. Гецен М.В., Стенина А.С., Патова Е.Н. Изучение водорослей Большеземельской тундры: традиции и современные тенденции // Возобновимые ресурсы водоемов Большеземельской тундры. Сыктывкар, 2002. С. 15-24. – (Тр. Коми НИЦ УрО РАН; № 169).
7. (Гецен М.В.) Природная среда тундры в условиях открытой разработки угля (на примере Юньягинского месторождения) / М.В. Гецен, ..., А.С. Стенина, ..., Е.Н. Патова и др. Сыктывкар, 2005. 246 с.
8. Голлербах М.М. Жизнь растений. Т. 3. Водоросли, лишайники. М.: Просвещение, 1977. 400 с.
9. Лосева Э.И., Стенина А.С., Марченко-Ваганова Т.И. Кадастр ископаемых и современных диатомовых водорослей европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2004. 156 с.
10. Зимнина Н.М. Почвенные водоросли нефтезагрязненных земель. Киров, 1998. 170 с.
11. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 791 с.
12. Новаковская И.В., Патова Е.Н. Почвенные водоросли еловых лесов и их изменения в условиях аэротехногенного загрязнения. Сыктывкар, 2011. 128 с.
13. Стенина А.С. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) в озерах востока Большеземельской тундры. Сыктывкар, 2009. 176 с. ❖

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВОДОЕМОВ
СЕВЕРО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Степень гидрботанической изученности северо-востока европейской части России, в том числе и Республики Коми, крайне низка [8, 15]. Это во многом связано с тем, что внимание ботаников было направлено в первую очередь на основные хозяйственно важные типы растительности: лесной, луговой, тундровый и отчасти болотный. Растительный покров водных объектов региона редко становился предметом специального изучения.

Анализ литературных материалов показывает, что в истории изучения растительного покрова водоемов региона прослеживаются три этапа.

I этап (1814-1954 гг.) – накопление общеготанических данных.

Первоначальное накопление данных о растительном покрове водоемов региона шло попутно в ходе общеготанических, гидробиологических и ресурсных исследований территории. Основными коллекторами гидрботанических сведений этого этапа были И.И. Лепехин, В.В. Алабышев, Н.Н. Воронихин, О.С. Зверева, Ф.В. Самбук, О.С. Полянская и В.М. Болотова. Основная часть материалов данного периода – это рукописные отчеты. В настоящий момент они хранятся в фондах Научного архива Коми НЦ УрО РАН.

Итоги изучения растительного покрова водоемов региона подвела В.М. Болотова [2]. Они свелись к следующему:

1. Водная растительность на территории региона развита слабо.
2. Водная флора довольно однообразна и по своему видовому составу значительно беднее флоры наземной.
3. Всего настоящих водных цветковых (плавающих и погруженных) растений отмечено 72 вида. С учетом прибрежно-водных и водно-болотных растений их насчитывается 142 вида.
4. Водная растительность региона мало чем отличается от таковой других регионов европейского Севера страны.

5. Наиболее слабо развиваются водные растения в водоемах тундры. Здесь обычны *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss. и *Sparganium hyperboreum* Laest.

6. Редки в регионе *Sparganium glomeratum* (Laest.) L. Neum., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *Nymphoides peltata* (S.G. Gmel.) O. Kuntze, *Butomus umbellatus* L., *Ranunculus lingua* L., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Stratiotes aloides* L.

7. Распределение растений в водоеме зависит от характера водоема: меньше всего заселены крупные реки.

8. Бедна растениями р. Вычегда.

9. Большое количество растений наблюдается лишь в реках с озеровидными расширениями.

10. Скуден видовой состав водоемов поймы р. Вычегда, хотя некоторые виды (*Sagittaria sagittifolia* L., *Meyanthes trifoliata* L.) имеют массовое развитие.

11. Наибольшее число видов растений при значительной площади зарастания наблюдается на озерах, наиболее изолированных от влияния Вычегды.

12. Особенно выделяются обильным зарастанием и разнообразием видового состава древнереликтовые приледниковые озера Донты (20 видов) и Синдор (13 видов).

II этап (1954-1984 гг.) – гидробиологический.

Важнейшей особенностью этого периода являлось то, что высшие водные растения рассматривали уже как неотъемлемые элементы гидрозкоистемы. Существенный вклад в изучение растительного покрова водоемов региона в данный период внесли М.В. Гецен, Г.Г. Постовалова, М.В. Катанская, А.Н. Лащенко, О.С. Зверева, И.С. Хантимер, Э.И. Попова, Л.Н. Соловкина.

Наиболее значимые моменты периода.



Б. Тетерюк

1. Сменилась география исследований: основной акцент сделан на водные экосистемы тундры.

2. Большая часть материалов опубликована в периодической печати и тем самым стала более доступной для научного сообщества.

3. Опубликованы две обобщающие монографические работы гидробиологического содержания «Биология главных рек Коми АССР» [14] и «Флора и фауна водоемов европейского Севера» [46], в которых приведены сведения о составе и распространении водных растений в бассейнах главных рек региона и крупных озерных системах Большеземельской тундры.

Показано, что:

1. В тундровых озерах гидрофиты представлены преимущественно погруженными формами. Виды с плавающими листьями здесь довольно редки.

2. Сообщества макрофитов в тундровых озерах как правило одно-двухвидовые.

3. Основные ценообразователи растительного покрова тундровых озер *Potamogeton gramineus* L., *P. pectinatus* L., *Ceratophyllum demersum* L., *Equisetum fluviatile* L., *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss.

4. Глубина проникновения зарослей цветковых макрофитов в крупных озерах тундры 5-6 м, в малых – 3.0-3.5 м.

5. Высокой продуктивностью отличаются сообщества *Arctophila fulva*.

6. Большинство видов высшей водной растительности водоемов Большеземельской тундры – космополиты или имеют широкое голарктическое распространение. Существенна (более 25%) в их составе доля бореальных видов.

7. Бедность водной флоры региона объясняется жесткостью климатических условий.

8. В малых тундровых озерах растительность представлена меньшим

Тетерюк Борис Юрьевич – к.б.н., с.н.с. отдела флоры и растительности Севера. E-mail: b_teteryuk@ib.komisc.ru. Область научных интересов: флора и растительность водоемов, пространственная организация растительного покрова водоемов, вопросы охраны растительности.

¹ Краткий обзор литературы охватывает период с 1985 по 2012 г. Более ранние источники содержатся в библиографическом обзоре «Состояние изученности природных ресурсов Республики Коми» (1997). Термин «водоем» применяется в экологическом аспекте по Ю. Одуму (1975). Все водоемы по признаку текучести вод подразделены на стоячие (лентические) и проточные (лотические).

числом видов по сравнению с таковым в крупных озерах (4-7 видов против 12-14).

9. Установлено, что сравнительно высоким богатством видового состава отличаются водоемы поймы, имеющие связь с рекой.

10. Определен в общих чертах список сосудистых растений водоемов региона. Численность гигро- и гидрофитов флоры региона составляет 100 видов.

III этап (с 1985 г. и по настоящее время) – **гидробиотанический**.

Характеризуется обстоятельным и планомерным изучением высшей водной растительности по основным направлениям: сравнительная флористика, синтаксономия, аутоморфология, популяционные исследования, охрана редких видов и сообществ.

В период с 1985 по 1991 г. на страницах «Ботанического журнала» появилась серия публикаций Н.В. Вехова с соавторами [3-8] о флоре водоемов Большеземельской и Малооземельской тундр, а также западного макросклона Полярного Урала.

В 1985 г. опубликована статья [6], в которой рассмотрены флора высших водных растений междуречья Пеши и Волонги на восточном берегу Чешской губы. В долинных водоемах, руслах рек, на приморских маршах и озерах среди плоскобугристых болот выявлены 47 видов высших водных растений. Число видов в водных системах отдельных типов изменяется от девяти (озера среди плоскобугристых болот) до 21 (долинные озера поймы рек Пеши и Волонга). По составу флора макрофитов обследованного района является таежной.

Проанализирована флора и рассмотрено распространение высших водных и околководных растений по основным типам местообитаний на Северном Тимане, в Малооземельской и Большеземельской тундрах [7]. Выявлено 64 вида настоящих водных, прибрежно-водных и околководных растений. Показано, что наиболее бедный видовой состав макрофитов имеет флора термокарстовых озер на торфяниках и бугристых болотах. Наиболее разнообразная флора свойственна пойменным водоемам. Анализ большого массива данных о макрофитах Большеземельской тундры [8] позволил установить местонахождения пяти новых и уточнить распространение 10 редких видов водных и околководных растений. В различных водоемах и водотоках бассейна р. Елец (западный

макросклон Полярного Урала) обнаружено 16 видов макрофитов, являющихся преимущественно плюризонными и бореальными элементами флоры [5]. Наибольшее разнообразие флоры макрофитов выявлено в предгорной части бассейна (16 видов). В горнотундровых водоемах отмечено всего восемь видов. Для ряда видов установлены высотные пределы их распространения (350-400 м н.у.м.).

На территории Воркутинского промышленного района выявлены 27 видов и подвидов гидро- и гидатофитов [3]. Установлено, что состав флоры макрофитов отдельных типов водоемов зависит от уровня антропогенной нагрузки, вида антропогенного воздействия, степени токсичности загрязнителей и их количества в водной толще и донных отложениях. Прослежены изменения состава макрофитов в модельных водоемах в зависимости от изменения экологической обстановки района исследований. На примере Воркутинского промузла рассмотрены процессы зарастания искусственных водоемов [4], где обнаружено 15 видов высших водных растений. Состав флоры макрофитов определяется возрастом водоема, характером грунтов, положением в рельефе. Прослежены сукцессионные изменения видового состава макрофитов.

С 1999 г. на территории европейского северо-востока России нами начаты планомерные исследования растительного покрова водоемов. Ежегодно публикуются гидробиотанические материалы.

Установлено, что флора водоемов бассейна р. Вычегда объединяет 199 видов сосудистых растений (в том числе около 20 гибридных таксонов), относящихся к 44 семействам [23, 28]. Поступающие данные о растительном покрове разнотипных озер региона [38, 42], рек Тимана [10, 11, 29] и водоемов воркутинской тундры [37], а также анализ коллекций гербария Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO) позволяют установить, что флора водоемов региона насчитывает более 220 видов сосудистых растений. Автотрофный компонент водных экосистем Севера наряду с сосудистыми растениями включает и большое число мохообразных. В водной среде и прибрежно-водных местообитаниях региона обнаружено 77 видов бриофитов из 18 семейств [13, 43, 47].

Особое внимание исследователей привлекают крупные водоемы региона, имеющие продолжительную историю существования, включая озера

Донты, Синдор, Ямозеро и Большой Харбей. В результате наших исследований список флоры оз. Донты пополнился 67 видами. Ныне он содержит 88 видов сосудистых растений. Не подтверждено присутствие в его составе семи ранее указывавшихся видов (*Nymphoides peltata*, *Potamogeton gramineus*, *P. lucens*, *P. berchtoldii*, *Sparganium minimum*, *Stratiotes aloides* и *Eleocharis* sp.) [31, 39, 42]. Для оз. Синдор список был дополнен 46 видами. Не подтверждено присутствие восьми видов (*Angelica sylvestris*, *Eriophorum russeolum*, *Calamagrostis neglecta*, *Carex chordorrhiza*, *C. lasiocarpa*, *Sagittaria sagittifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Sparganium minimum*). В настоящий момент флора озер Синдор [27, 38, 41] и Ямозеро [38, 41] представлена 64 и 57 видами сосудистых растений соответственно. Уточнены и дополнены сведения о флоре оз. Большой Харбей (Большеземельская тундра). Она насчитывает 40 видов сосудистых растений [38].

Установлено, что доля видов флоры древних озер объединяет более половины видов водной флоры региона (54 %). Вместе с тем, во флоре региона ее доля – 7%, во флоре таежной зоны – 12% [38, 41].

Выявлена широтная зависимость структурных показателей флоры водоемов. В направлении с севера на юг во флорах озер снижается доля видов внетропической и северной умеренной широтной групп с голарктическим долготным распространением. Одновременно увеличивается доля видов умеренной широтной группы с евразийским долготным распространением [38, 41].

Показано, что по мере продвижения из зоны смешанных лесов (данные по [19]) в таежную и далее в тундровую (данные по [46]) зоны во флорах крупных озер закономерно снижается число многовидовых (представленных тремя и более видами) семейств с одновременным снижением практически до нуля и числа гидроспециализированных (содержащих только водные виды) семейств из числа многовидовых (рис. 1).

Водная среда – мощный средообразующий фактор. Для существования в гидроморфных условиях растения выработали несколько важных приспособлений. На примере флоры крупных озер региона нами установлено [39, 41], что во флоре водоемов региона преимущественное развитие получают многолетние травянистые растения, обладающие выраженной

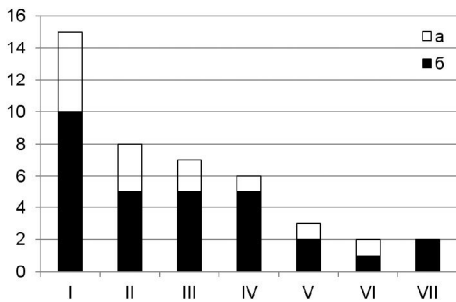


Рис. 1. Число многовидовых гидро- (а) и негидроспециализированных (б) семейств во флорах озер на европейском северо-востоке России в зонах смешанных лесов – Неро (I), тайги – Донты (II), Синдор (III), Ямозеро (IV) и тундры – Падимейские (V), Вашуткины (VI) и Харбейские (VII) озера.

способностью к вегетативной подвижности. Большая часть видов водного ядра флоры представлена видами, не формирующими многолетних органов (поликarpические длиннопобеговые долголетники, или как их еще называют – «вегетативные однолетники»).

Одной из важнейших задач флористических исследований является выявление закономерностей формирования растительного покрова изучаемой территории. Существенным моментом для понимания этого вопроса является обнаружение новых ранее неизвестных пунктов распространения на северо-востоке европейской России полушника щетинистого (*Isoetes setacea* Durieu) и п. озерного (*I. lacustris* L.). Первый из них произрастает исключительно в древнеледниковых озерах региона [44], второй – в горных озерах Приполярного Урала [20].

Установлено, что у некоторых гидрорфитов, для которых в регионе проходят границы ареалов, наблюдается экотопическая переориентация: типично озерные виды (*Scirpus lacustris* L., *Potamogeton pectinatus* L.) встречаются на территории региона пре-

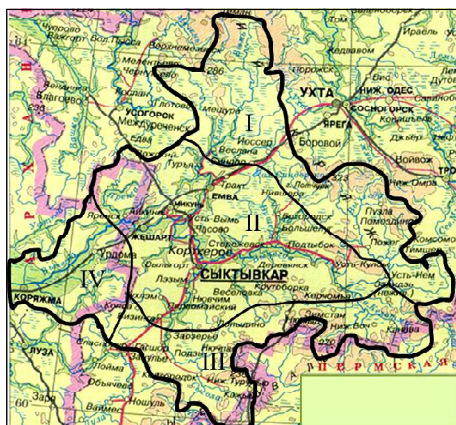


Рис. 2. Гидрботаническое районирование бассейна р. Вычегды: Тиманский (I), Средневычегдский (II), Североувальский (III) и Нижневычегдский (IV) районы.

имущественно в речных местообитаниях. Эти факты обуславливают перестройку флористической структуры сообществ [28].

Описаны биология и экология редких в Республике Коми растений водоемов – *Isoetes setacea* Durieu (фото 1) и *Ranunculus lingua* L. (фото 2). Оценено состояние их ценопопуляций и сформулированы меры, направленные на их сохранение [25, 26].

По флористическим и ценоцическим критериям в бассейне Вычегды выделены четыре гидрботанических района, каждый из которых обладает специфическими чертами в строении растительного покрова его водоемов (рис. 2), имеет существенные различия в геоморфологическом строении, а их водоемы отличаются по гидрохимическим характеристикам [35].

Рассмотрены вопросы структурной организации водно-луговых экотон [22, 24]. В строении экотон установлены три разноранговые границы. Первую из них можно рассматривать как границу между разными экологическими типами лугов, третью – как границу между водными и земноводными сообществами. Вторая граница имеет более высокий ранг. Это граница между гео- и гидросистемами. Она обоснована экологически, морфологически и фитоценоцически. Использование этих данных позволяет обоснованно составлять список флоры конкретных водоемов.

Изучение ценоцической структуры растительного покрова водоемов региона и классификация выявленных растительных сообществ выполняются в традициях школы Ж. Браун-Бланке. К настоящему моменту ценоцическое разнообразие водной и прибрежно-водной растительности бассейна Вычегды представлено 69 ассоциациями и пятью неранговыми сообществами 10 классов: *Platyhypnidio-Fontinalietea antipyretica* (1 асс. и 1 сооб.), *Lemnetea* (6 асс.), *Potametea* (27 асс. и 1 сооб.), *Utricularietea intermedio-minoris* (2 асс.), *Phragmito-Magnocaricetea* (26 асс. и 2 сооб.) *Bidentitea tripartitae* (2 асс.), *Montio-Cardaminetea* (1 асс.), *Agrostidetea stoloniferae* (1 асс.), *Littorelletea* (1 сооб.), *Isoeto-Nanojuncetea* (1 сооб.) [11, 31, 32].

Описаны новые для науки синтаксоны водной – *Nupharetum spennerianae* Teteryuk et Solm. 2003 [45], прибрежно-водной –

Scolochloetum festucaceae caricetosum aquatilis Teteryuk 2008 и околоводной – *Lythretum salicariae* Teteryuk 2012 [41] растительности.

Даны описание и характеристика ценоцической структуры отдельных водоемов или районов: озера Синдор [27, 45], Донты [33] и Ямозеро [36], водоемы Тимана [11, 28, 33].

Выполнена сравнительная характеристика ценоцической структуры растительного покрова малых озер региона в пределах средне- и северо-таежной, южнотундровой подзон [42]. Показано, что ценоцическая структура малых озер каждой зоны (подзоны) имеет свои особенности. Особенности малых озер таежной зоны маркируются присутствием в их растительном покрове сообществ ассоциаций *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* и *Lythretum salicaria*, а тундровой зоны – *Colpodietum fulvi* и сообществом *Sparganium hyperboreum*.

Установлено [34], что синтаксономическая структура класса *Lemnetea* бассейна р. Вычегды представлена семью ассоциациями сообществ свободноплавающих на поверхности воды или в ее толще растений (плейстофитов), среди которых только ассоциация *Lemnetum minoris* имеет повсеместное распространение в таежной зоне европейского северо-востока России. Для ассоциаций *Lemno-Hydrochritetum morsus-ranae* и *Hydrocharito-Stratiotetum aloides* на северо-востоке европейской России в пределах бассейна Вычегды проходит северная граница их распространения. По этой причине рясково-водокарасовые ценозы крайне редки в регионе. Сообщества класса преимущественно тяготеют к хорошо прогреваемым слабопроточным водоемам, где они достигают оптимального развития.

По итогам многолетних исследований растительного покрова древних водоемов европейского северо-востока России (озера Ямозеро, Синдор и Донты) установлено [41], что их флора содержит 110 видов сосудистых и 45 видов мохообразных растений. Проанализированы систематическая, географическая, экологическая и биоморфологическая структуры флоры. Выполнена оценка ценоцического разнообразия водной и прибрежно-водной растительности древних озер региона. Показано, что растительность изученных озер представлена 30 ассоциациями, двумя субассоциациями, 16 вариантами и одним сообществом из трех классов, пяти порядков и семи



Фото 1. Полушник щетиный (*Isoetes setacea* Durieu). Фото В. Канева.



Фото 2. Лютик длиннолистный (*Ranunculus lingua* L.). Фото Б. Тетерюка.

союзов эколого-флористической классификации растительности.

По мере накопления фактического материала о биологии и экологии гидрофильных видов региона появляется возможность выработать действенные меры их сохранения. На основе инвентаризации флоры водоемов северо-востока европейской России 22 вида (*Carex pseudocyperus* L., *Elatine hydropiper* L., *Eleocharis austriaca* Hayek, *E. ovata* (Roth.) Roem. et Schult., *E. quinqueflora* (F.X. Hartm.) O. Schwarz, *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb., *Iris sibirica* L., *Isoetes setacea* Durieu, *Lycopodium europaeus* L., *Nymphaea candida* Presl, *N. tetragona* Georgi, *Oenanthe aquatica* (L.) Poir, *Potamogeton crispus* L., *P. filiformis* Pers., *P. trichoides* Cham. & Schlecht., *Ranunculus lingua* L., *R. pallasii* Schlecht., *Sagittaria natans* Pall., *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link., *Sparganium microcarpum* (Neum.) Raunk., *Triglochin maritimum* L., *Utricularia minor* L.) занесены в Красную книгу Республики Коми [16]. Рассмотрены вопросы охраны редких сообществ высшей водной и прибрежно-водной растительности [40]. Показано, что особого внимания требуют сообщества тростянки овсяницевои (*Scolochloetum festucaceae*) и стрелолиста плавающего (*Lemno-Sagittarietum natantis*).

Подводя итоги краткого обзора гидробиотических исследований в регионе следует отметить, что намечился основательный задел для установления закономерностей организации растительного покрова водоемов бореальной зоны северо-востока европейской России. Вместе с тем, остро ощущается необходимость обобщающей региональной сводки (аннотированного списка) видов гидроморфных экотопов. Необходим опять же региональный кадастр (продромус) сообществ

водной и прибрежно-водной растительности с подробной характеристикой региональных особенностей гидрофитных ценозов. На начальном этапе эти материалы могут публиковаться по отдельным районам, например, таким, как Тиманский кряж, бассейны крупных рек и т.д. Практически не разработанными остаются вопросы изучения пространственной организации сообществ растений вод. Много интересных фактов вскрывается при рассмотрении особенностей выработки морфологических приспособлений у растений водоемов. Требуют разработки вопросы оценки природоохранной значимости сообществ водной и прибрежно-водной растительности с обязательными рекомендациями для их сохранения. В настоящий момент работы ведутся в каждом из означенных направлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. (Бассейн реки Печора) The Pechora river basin / L. Antonov, ..., S. Degteva, ..., V. Martynenko, ..., E. Patova, ..., A. Stenina, B. Teteryuk et al. Syktyvkar (Russia)–Lelystad (The Netherlands), 2004. 183 p.
2. Болотова В.М. Флора и растительность водоемов // Производительные силы Коми АССР. Растительный мир. М., 1954. Т. III. Ч. 1. С. 263-321.
3. Вехов Н.В. Гидро- и гидатофиты воркутинского промышленного района (восток Большеземельской тундры): состав и динамика расселения в естественных биотопах // Бот. журн., 1991. Т. 76, № 6. С. 852-859.
4. Вехов Н.В. Гидро- и гидатофиты искусственных водоемов урбанизированных ландшафтов Воркуты и ее окрестностей (восток Большеземельской тундры) // Бот. журн., 1991. Т. 76, № 10. С. 1411-1416.

5. Вехов Н.В. Гидро- и гидатофиты водоемов и водотоков бассейна реки Елец (западный макросклон Полярного Урала) // Бот. журн., 1991. Т. 76, № 11, С. 1544-1552.

6. Вехов Н.В., Кулиев А.Н. Высшие водные растения западных предгорий Северного Тимана // Бот. журн., 1985. Т. 70, № 6. С. 786-791.

7. Вехов Н.В., Кулиев А.Н. Распространение гидрофильных растений на Северном Тимане, в Малоземельской и на западе Большеземельской тундр // Бот. журн., 1986. Т. 71, № 9. С. 1241-1248.

8. Вехов Н.В., Кулиев А.Н., Морозов В.В. Новые и редкие виды высших водных и околводных растений на востоке Большеземельской тундры // Бот. журн., 1986. Т. 71, № 12. С. 1619-1620.

9. Гарин Э.В. Водные и прибрежно-водные макрофиты России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): ретроспективный библиографический указатель. Рыбинск, 2006. 180 с.

10. (Гончарова Н.Н.) Охраняемые природные территории Притиманья (Ухтинский и Сосногорский районы) / Н.Н. Гончарова, С.В. Дегтева, Ю.А. Дубровский, М.В. Дулин, Г.В. Железнова, ..., В.А. Канев, Д.А. Косолапов, ..., Т.Н. Пыстина, ..., Б.Ю. Тетерюк, Л.В. Тетерюк, Т.П. Шубина. Сыктывкар, 2007. 212 с. – (Биологическое разнообразие особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 5).

11. (Дегтева С.В.) Охраняемые природные комплексы Тимана. В 3-х частях. Ч. II. Комплексный ландшафтный заказник «Белая Кедва» / С.В. Дегтева, Л.В. Тетерюк, Т.Н. Пыстина, Г.В. Железнова, Б.Ю. Тетерюк, С.Н. Пестов и др. Сыктывкар, 2007. 208 с. – (Биологическое разнообразие

особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. С.В. Дегтева; Вып. 4. Ч. II).

12. Железнова Г.В. Мохообразные окрестностей Харбейских озер // Флора и фауна водоемов Крайнего Севера. Л.: Наука, 1978. С. 26-31, 151-161.

13. Железнова Г.В. Флора листостебельных мхов европейского Северо-Востока. СПб.: Наука, 1994. 149 с.

14. Зверева О.С. Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л., 1969. 279 с.

15. Кононова О.Н., Батурина М.А., Тетерюк Б.Ю. Гидробиология малых рек бассейна средней Вычегды // Разнообразии и пространственно-экологическая организация животного населения европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2008. С. 81-101.

16. Красная книга Республики Коми / Под ред. А.И. Таскаева. Сыктывкар, 2009. 792 с.

17. Кузьмичев А.И. Сосудистые гидрофильные растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР): ретроспективный указатель научной литературы (1853-2001 гг.). Рыбинск, 2002. 267 с.

18. Одум Ю. Основы экологии. М., 1975. 744 с.

19. (Палченков В.Г.) Макрофиты / В.Г. Палченков, М.А. Борисова, С.Ю. Сатина и др. // Состояние экосистемы озера Неро в начале XXI века. М., 2008. С. 97-116.

20. Патова Е.Н., Улле З.Г. Находка *Isoetes lacustris* (Isoetaceae) на северо-востоке европейской России // Бот. журн., 2003. Т. 88, № 1. С. 118-120.

21. Состояние изученности природных ресурсов Республики Коми / Сост. И.В. Забоева. Сыктывкар, 1997. 200 с.

22. Стенина А.С., Тетерюк Б.Ю., Патова Е.Н. Растительные сообщества прибрежных экотонов озера в долине реки Вангыр на Приполярном Урале // Ботанические исследования на охраняемых природных территориях европейского Северо-Востока. Сыктывкар, 2001. С. 20-36.

23. Тетерюк Б.Ю. Высшие водные растения Республики Коми // Экология: Материалы IV Пушинской конф. молодых ученых. Изд-во Пушинского гос. ун-та, 1999. С. 14-15.

24. Тетерюк Б.Ю. Структурно-функциональная организация водно-луговых экотонов // V Всероссийская конференция по водным растениям «Гидробиотаника-2000»: Тез. докл. Борок, 2000. С. 223-224.

25. Тетерюк Б.Ю. Полушник шиповатый // Биология и экология редких

растений Республики Коми. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. С. 16-27.

26. Тетерюк Б.Ю. Лютик длиннолистный // Биология и экология редких растений Республики Коми. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. С. 96-106.

27. Тетерюк Б.Ю. Флора и растительность макрофитов озера Синдор. Сыктывкар, 2003. Научные докл. / Коми науч. центр УрО РАН; Вып. 454. 32 с.

28. Тетерюк Б.Ю. Анализ гидрофильной флоры водоемов бассейна реки Вычегда // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника-2005». Рыбинск: «ОАО «Рыбинский Дом печати», 2006. С. 361-363.

29. Тетерюк Б.Ю. Водная и прибрежно-водная растительность заказника «Вежавожский» Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых территорий европейского Севера и Урала (к 75-летию Печоро-Ильчского заповедника). Сыктывкар, 2006. С. 196-200.

30. Тетерюк Б.Ю. Водная флора крупных озер бассейна р. Вычегда // Биоразнообразии, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: материалы XI Перфильевских научных чтений. Ч. 1. Архангельск, 2007. С. 137-142.

31. Тетерюк Б.Ю. Растительность водоемов бассейна верхнего течения р. Вычегда // Биоразнообразии, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: материалы XI Перфильевских научных чтений. Ч. 1. Архангельск, 2007. С. 275-278.

32. Тетерюк Б.Ю. Водная и прибрежно-водная растительность крупных озер бассейна р. Вычегда // Проблемы региональной экологии в условиях устойчивого развития: Сборник материалов научно-практической конференции. Ч. 2. Киров, 2007. С. 43-46.

33. Тетерюк Б.Ю. Водная и прибрежно-водная растительность озера Донты (Республика Коми) // Растительность России. СПб., 2008. № 12. С. 76-96.

34. Тетерюк Б.Ю. Структура свободноплавающей растительности (класс Lemnetae) бассейна р. Вычегда // Вест. ОренГУ, 2010. № 12 (118). С. 61-64.

35. Тетерюк Б.Ю. Гидробиотаническое районирование бассейна реки Вычегда (европейский северо-восток России) // Матер. I (VII) междунар. конф. «Гидробиотаника 2010». Ярославль: «Принт Хаус», 2010. С. 291-292.

36. Тетерюк Б.Ю. Водная и прибрежно-водная растительность озера Ямозеро (Республика Коми) / Растительность России. СПб., 2011. № 19. С. 101-116.

37. Тетерюк Б.Ю. Высшие водные растения // Воркута – город на угле, город в Арктике. Второе допол. и перераб. науч.-попул. изд. / Отв. ред.-сост. д.б.н. М.В. Гецен. Сыктывкар, 2011. С. 53-59.

38. Тетерюк Б.Ю. Флора древних озер Европейского Северо-Востока России // Известия Самарского научного центра, 2012. Т. 14, № 1. С. 82-90.

39. Тетерюк Б.Ю. Биоморфологическая структура флоры древних озер европейского северо-востока России // Бот. журн., 2012. Т. 97, № 2. С. 231-245.

40. Тетерюк Б.Ю. Редкие растительные сообщества древних озер европейского северо-востока России // Теоретическая и прикладная экология, 2012. № 2. С. 105-111.

41. Тетерюк Б.Ю. Флора и растительность древних озер европейского северо-востока России. СПб.: Наука, 2012. 237 с.

42. Тетерюк Б.Ю. Растительность малых озер европейского северо-востока России. Сборник статей и лекций IV Всероссийской школы-конференции «Актуальные проблемы геоботаники» (1-7 октября 2012 г.). Уфа: Издательский центр «МедиаПринт», 2012. С. 314-318.

43. Тетерюк Б.Ю., Железнова Г.В. Разнообразие флоры мохообразных водоемов и водотоков бассейна реки Вычегда (европейский северо-восток России) // Матер. I (VII) международной конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника 2010». Ярославль: «Принт Хаус», 2010. С. 110-112.

44. Тетерюк Б.Ю., Канев В.А. Новые сведения о распространении *Isoetes setaceae* (Isoetaceae) на северо-востоке европейской части России // Бот. журн., 2001. Т. 86, № 3. С. 121-123.

45. Тетерюк Б.Ю., Соломещ А.И. Синтаксономия водной и прибрежно-водной растительности озера Синдор (Республика Коми) // Растительность России, 2003. № 4. С. 78-89.

46. Флора и фауна водоемов европейского Севера (на примере озер Большеземельской тундры). Л.: Наука, 1978. 192 с.

47. Шубина Т.П., Железнова Г.В. Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского Северо-Востока. Екатеринбург, 2002. 158 с.

❖