



ВЕСТНИК

Института биологии Коми НЦ УрО РАН

ВЕСТНИК ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ КОМИ НЦ УрО РАН 2017 № 4 (202)

Лицензия № 19-32 от 26.11.96 КР № 0033 от 03.03.97

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук
Адрес издателя: г. Сыктывкар, ГСП-2, 167982, ул. Коммунистическая, д. 28
Тел.: (8212) 24-11-19; факс: (8212) 24-01-63
E-mail: directorat@ib.komisc.ru; <http://ib.komisc.ru>

Компьютерный набор. Подписано в печать 14.12.2017. Формат 60×90¹/₈. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 6.5. Уч.-изд.л. 6.5. Тираж 170.

Отпечатано в патентно-информационной группе Института биологии Коми НЦ УрО РАН.
г. Сыктывкар, ГСП-2, 167982, ул. Коммунистическая, д. 28

Журнал включен в базу данных цитирования РИНЦ
Распространяется бесплатно

2017
№ 4 (202)

В номере

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

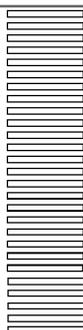
- Валуйских О.Е., Кулюгина Е.Е., Канев В.А., Дубровский Ю.А.**
Экологическая приуроченность и состояние ценопопуляций редких видов растений в южной части национального парка «Югыд ва» (Северный Урал, Республика Коми) .. 2
- Полетаева И.И.** Состояние популяций некоторых редких лекарственных растений в бассейне реки Кожим (Приполярный Урал) 10
- Тетерюк Л.В., Тетерюк Б.Ю., Филиппов Н.И., Оплеснина Н.А.**
Редкие охраняемые растения среднего и нижнего течения реки Подчерем (национальный парк «Югыд ва») 16
- Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А.** Растительный покров маршей устьевой области реки Тапшенги Онежского залива Белого моря 22
- Кудяшева А.Г., Башлыкова Л.А., Гудков И.Н.** Отдаленные последствия радиационных аварий для мышевидных грызунов в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС 32

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

- Патова Е.Н.** Маргарита Васильевна Гецен 41
- Шубина Т.П.** Модест Михайлович Долгин 43
- Шамрикова Е.В., Лаптева Е.М.** Памяти Геннадия Михайловича Втюрина 45
- Огородовая Л.Я.** Андрей Алексеевич Дедов. 115 лет со дня рождения 47
- Зайнуллина К.С.** Михаил Михайлович Чарочкин 51

С 2016 г. издается четыре раза в год.

Издается
с 1996 г.



Главный редактор: д.б.н. С.В. Дегтева
Заместители главного редактора: д.б.н. Е.В. Шамрикова, чл.-корр. РАН А.А. Москалев
Ответственный секретарь: Л.Я. Огородовая
Редакционная коллегия: д.т.н. Т.Я. Ашихмина, д.с.-х.н. В.А. Безносиков, д.б.н. В.В. Володин, д.б.н. Т.К. Головкин, д.б.н. М.М. Долгин, к.б.н. В.В. Елсаков, д.б.н. С.В. Загирова, д.б.н. В.Г. Зайнуллин, к.б.н. К.С. Зайнуллина, к.б.н. А.Б. Захаров, к.х.н. Б.М. Кондратенко, к.б.н. С.К. Кочанов, д.б.н. А.Г. Кудяшева, к.б.н. Е.М. Лаптева, к.б.н. Е.Н. Патова, к.б.н. И.Ф. Чадин, к.б.н. Т.П. Шубина, к.б.н. И.И. Шуктомова
Компьютерный дизайн и стилистика: Р.А. Микушев
Компьютерное макетирование и корректура: Е.А. Волкова

УДК 581.9 (57.012)

**ЭКОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЮГЫД ВА»
(СЕВЕРНЫЙ УРАЛ, РЕСПУБЛИКА КОМИ)**

О.Е. Валуйских, Е.Е. Кулюгина, В.А. Канев, Ю.А. Дубровский
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар
E-mail: valuyskikh@ib.komisc.ru

Аннотация. В работе приводятся сведения о разнообразии редких и охраняемых видов сосудистых растений восточной части хребта Тельпос-из (Северный Урал) и их эколого-фитоценотической приуроченности. Во флоре ключевого участка выявлены местонахождения 23 охраняемых в регионе видов, большая часть которых отмечена здесь впервые. Семь из них являются реликтами и эндемиками Уральской горной страны, Арктики и европейского северо-востока России.

Ключевые слова: сосудистые растения, ценопопуляции, Красная книга, Северный Урал

Введение

Национальный парк «Югыд ва» – крупнейший природоохранный объект федерального значения в Республике Коми площадью 1 894 133 га, включенный в Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО (Кадастр..., 2014). Нетронутые ландшафты резервата имеют особое значение в сохранении мест произрастания редких видов растений на западном макросклоне Северного и Приполярного Урала. Здесь встречается большое число редких таксонов сосудистых растений, среди которых есть реликты и эндемики Урала, в том числе представленные пограничными локальными популяциями (Красная книга..., 2009). Исследование распространения редких и охраняемых видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации (2008) и Республики Коми (2009), и характеристика современного состояния их ценопопуляций является одним из основополагающих этапов изучения разнообразия растительного мира ключевых территорий, а также важным критерием при планировании природоохранной деятельности.

Обширная территория национального парка в ботаническом отношении исследована неравномерно, местами – крайне недостаточно. Наиболее полно изучена северная часть резервата (Мартыненко, 2003; Биоразнообразие..., 2010; Охрана и мониторинг..., 2012; Флоры..., 2016 и др.). Опубликованные данные о растительном мире южной части парка в бассейнах рек Щугор и Подчерье эпизодичны (Лященко, 1946; Юдин, 1950; Мартыненко, 1992; Тетерюк, 2011; Изменения предгорных..., 2015; Канев, 2016), а сведения о ботаническом разнообразии данного района, подтвержденные гербарными образцами (материалы гербария SYKO Института биологии Коми НЦ УрО РАН) и публикациями, крайне бедны или отсутствуют. В 40-х гг. XX в. в междуречье рек Подчерье и Щугор обследование расти-

тельного покрова проведено Ю.П. Юдиным, однако, его результаты остались неопубликованными и хранятся в архиве Коми НЦ УрО РАН. Популяционные исследования редких и охраняемых растений, занесенных в Красные книги Российской Федерации (2008) и Республики Коми (2009), на данной территории ранее не проводили.

Цель настоящей работы заключалась в получении сведений о местах произрастания редких и охраняемых видов сосудистых растений, определении их эколого-фитоценотической приуроченности и оценке состояния ценопопуляций в ранее не исследованном районе южной части национального парка «Югыд ва».

Материалы и методы

Район исследований расположен в южной части национального парка «Югыд ва» в верховьях р. Щугор на восточном склоне хребта Тельпос-из в окрестностях горы Хальмерсале (Северный Урал). Этот участок Уральских гор имеет среднегорный рельеф с высокогорными формами выветривания, представленными скалами, останцами, крупно-каменными осыпями, а также многочисленными карами и цирками, днища которых заполнены озерами, постоянными ледниками и снежниками. Горные поднятия территории сложены кварцитами, песчаниками, сланцами, гнейсами, гранитами и другими породами (Юдин, 1951, 1954). Согласно геоботаническому районированию, данный регион относится к Восточно-Уральско-Западносибирской подпровинции Урало-Западносибирской таежной провинции Евразийской таежной области и располагается в подзоне северной тайги (Исаченко, 1980). По схеме районирования Республики Коми он входит в округ пармовых и горных еловых, пихтовых и пихтово-еловых лесов с участием кедра и лиственницы на Северном и Приполярном Урале (Леса..., 1999).

Для района исследований характерны несколько высотных поясов растительности, сменяющих друг друга при продвижении в горы: горно-лесной, подгольцовый, горно-тундровый и гольцовый. Лесная растительность поднимается до высоты 550-650 м над ур.м. Выше ее сменяет горно-тундровый пояс и с высоты 800-1000 м – гольцовый. На равнинной части данной территории преобладают темнохвойные леса, в горных долинах – лиственничные и еловые редколесья, с подъемом в горы сменяющиеся березовыми редколесьями, ерниковыми, кустарничковыми, лишайниковыми тундрами. В разных высотных поясах встречаются ивняки (вдоль водотоков, в ложбинах стока), луга (по берегам ручьев и горным склонам), кроме них – ерники и болотные комплексы. Пойменные участки заняты ивняками, перемежающимися с разнотравно-злаковыми лугами (Изменения предгорных..., 2015).

Полевые исследования вели в июле 2016 г. Для характеристики эколого-фитоценологических условий произрастания редких видов применяли комплекс стандартных геоботанических (Полевая геоботаника, 1964; Юннатов, 1964; Воронов, 1973; Ипатов, 2008) и флористических (Юрцев, 1991) методов. Растительный покров ключевого участка описывали на пробных площадях вдоль экологических профилей, заложенных с учетом высотного градиента, при маршрутном обследовании территории. Изучение локальной флоры ключевого участка выполняли маршрутным методом с посещением всех встречающихся типов экотопов и приуроченных к ним растительных сообществ. Протяженность радиальных маршрутов составляла 8-10 км. Списки видового состава документированы гербарными сборами, хранящимися в гербарии Института биологии Коми НЦ УрО РАН (СУКО). Для семи видов редких и охраняемых растений (*Cryptogramma crispa*, *Anemonastrum biarmienne*, *Gypsophyla uralensis*, *Rhodiola rosea*, *R. quadrifida*, *Silene paucifolia* и *Tephroseria atropurpurea*) проведено детальное обследование структуры ценопопуляций по общепринятым методикам (Ценопопуляции..., 1976, 1977, 1988; Заугольнова, 1993 и др.), для остальных оценена только численность. Названия сосудистых растений приведены по сводке С.К. Черепанова (1995) с учетом последних изменений, приведенных в Красной книге Республики Коми (2009).

Результаты

Флора ключевого участка насчитывает 272 вида сосудистых растений, относящихся к 163 родам и 59 семействам. В окрестностях горы Хальмерсале выявлено 23 таксона, относящихся к числу редких и нуждающихся в биологическом надзоре на территории Республики Коми, их доля составляет 8.5% от общего состава флоры исследованного участка.

Проанализировано экотопическое распределение редких и охраняемых видов на исследованной территории. Установлено, что одни из них встречаются повсеместно в достаточно широком спектре местообитаний в разных высотных поясах и могут выступать в роли доминантов растительных сообществ (*Anemonastrum biarmienne*, *Rhodiola rosea*, *Pinus sibirica*), другие приурочены к определенным высотным поясам растительности (*Diapensia lapponica*, *Polemonium boreale*, *Harrimanella hypnoides*, *Leucorchis albida*), сообществам и экотопам (*Cryptogramma crispa*, *Gypsophyla uralensis*, *Thymus talijevii*, *Silene paucifolia* и др.) или имеют локальное распространение в пределах участка работ (*Rhodiola quadrifida*, *Veronica alpina*, *Phyllodoce caerulea*). Ниже приведены данные об экотопической приуроченности и численности ценопопуляций редких видов, обобщенные по категориям статуса редкости и представленные в порядке их упоминания в Красной книге Республики Коми (2009) в соответствии с общепринятой систематикой.

Установлено, что семь видов в окрестностях горы Хальмерсале относятся к группе таксонов категории статуса редкости 2 – сокращающиеся в численности (*Cryptogramma crispa*, *Pinus sibirica*, *Gypsophyla uralensis*, *Anemonastrum biarmienne*, *Rhodiola quadrifida*, *R. rosea*, *Thymus talijevii*). Отметим, что *Rhodiola rosea* охраняется на федеральном уровне (Красная книга..., 2008), а *Anemonastrum biarmienne* включен в Приложение к Красной книге Российской Федерации (2008) как вид, нуждающийся в контроле состояния популяций.

Cryptogramma crispa (L.) R. Br. (сем. Cryptogrammaceae) – горный скальный папоротник, единичные популяции которого известны из некоторых точек Приполярного и Северного Урала (Горчаковский, 1982; Красная книга..., 2009) и считаются реликтовыми (Игошина, 1966). Местонахождения *C. crispa* на территории Республики Коми являются крайними восточными точками в ареале этого европейского вида. В районе исследований он отмечен только в горно-тундровом поясе (на высоте 837 м над ур.м.) в верхней части горного склона восточной экспозиции в разреженном травяно-моховом сообществе среди каменных россыпей. Ценопопуляции *C. crispa* немногочисленные (до 100 особей), площадью 30-50 м². Встречаются спорадически, их состояние на территории республики нуждается в более подробном изучении.

Pinus sibirica Du Tour (сем. Pinaceae) – евро-сибирский бореальный вид с широкой экологической амплитудой. В Республике Коми проходят северная и западная границы его распространения (Флора..., 1974, Красная книга..., 2009). В пределах ключевого участка данный вид встречается повсеместно в разных высотных поясах.

В горно-лесном и подгольцовом поясах (497-500 м над ур.м.) растет во всех типах лесов и редколесий, отмечен в голубично-морошково-сфагновых сообществах заболачивающихся торфяных бугров плоскобугристой болотной системы. В горно-тундровом поясе по склонам на высотах 625-800 м над ур.м. в пятнистых кустарничково-мохово-лишайниковых сообществах встречаются всходы и подрост *P. sibirica*. Численность популяций высокая – более 1000 экз.

Gypsophyla uralensis Less. (сем. Caryophyllaceae) – эндемик Урала, обычен на всех гольцовых вершинах Южного Урала, к северу (Северный и Приполярный Урал) становится редким (Красная книга..., 2009). В районе исследований вид встречается спорадически в горно-тундровом поясе (618-775 м над ур.м.) на выходах горных пород по склонам цирков, каменным осыпям южной и юго-западной экспозиции и на прилегающих выровненных участках в пятнистых кустарничково-лишайниковых тундрах. Ценопопуляции площадью 30-200 м² приурочены к хорошо прогреваемым склонам южной экспозиции крутизной 30-45°. Численность ценопопуляций *G. uralensis* на изученной территории варьировала от 20-50 до 500 особей. По характеру онтогенетического спектра состояние данных ценопопуляций можно охарактеризовать как относительно устойчивое. Высокий процент генеративных особей в целом характерен для этого вида в горных тундрах Урала (Тетерюк, 2009а), однако невысокая доля молодых особей в исследованных местах обитания свидетельствует о необходимости проведения мониторинговых наблюдений.

Anemonastrum biarmiense (Juz.) Holub (сем. Ranunculaceae) – эндемичный уральский вид с достаточно широкой эколого-фитоценотической приуроченностью, встречается от Полярного до Южного Урала на всем протяжении горных цепей (Горчаковский, 1969). Относится к наиболее уязвимым таксонам местной флоры и как уральский эндемик включен в Красную книгу Республики Коми (2009), а также в Приложение к Красной книге Российской Федерации (2008) как нуждающийся в биологическом надзоре таксон. В районе исследований *A. biarmiense* встречается повсеместно, в широком диапазоне высот (от 326 до 1200 м над ур.м.), образуя крупные по площади ценопопуляции. В составе горно-лесного пояса (320-540 м над ур.м.) тяготеет к березнякам зеленомошного и травяного типов, в подгольцовом высотном поясе встречается повсеместно под пологом горных лиственничников травяных, а также в березовых редколесьях травяных и долгомошных, по берегам водотоков на разнотравных луговинах. В горно-тундровом поясе (601-821 м над ур.м.) растет по склонам в различных типах кустарничковых тундр (филлодоцево-чернично-цетрариевых, кустарничково-осоково-моховых, пятнистых кустарничково-травяно-ли-

шайниково-моховых, кустарничково-мохово-лишайниковых) и ерниках кустарничково-(травяно-)моховых. Отмечен в гольцовом поясе (940-1200 м над ур.м.), где произрастает в тундровых сообществах нагорных плато с преобладанием в напочвенном покрове мхов и лишайников. Ценопопуляции *A. biarmiense* дифинитивные, многочисленные (от 200-300 до 1000 особей и более), длительно существующие на изученной территории, их структура соответствует данным, полученным другими исследователями для Уральского региона (Плотникова, 2009; Дёгтева, 2014), а состояние не вызывает опасений.

Rhodiola quadrifida (Pall.) Fisch. et C.A. Mey (сем. Crassulaceae) – аркто-альпийский вид, перигляциальный реликт, проникший на Урал из высокогорных районов Азии в плейстоцене (Горчаковский, 1969, 1982). На территории Республики Коми расположен обособленный западный (уральский) фрагмент ареала *R. quadrifida*, который, как считалось ранее, охватывает Полярный и Приполярный Урал (Лавренко, 1995; Мартыненко, 2003; материалы гербария Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO)). На Северном Урале известны его местонахождения с восточного макросклона – хребет Чистоп, гора Денежкин Камень, Кытлымский горный узел (Растительный покров..., 2006). В районе исследования вид встречается очень редко и обнаружен только в одном типе сообществ – в пятнистой кустарничково-травяно-лишайниково-моховой тундре в пределах выпуклых элементов рельефа в горно-тундровом поясе (620-821 м над ур.м.) и на нагорном плато гольцового пояса (922-991 м над ур.м.). Установлено, что выявленные нами локальные местонахождения *R. quadrifida* на восточном макросклоне хребта Тельпос-из близ горы Хальмерсале являются самыми южными в регионе, но прежде не были известны. В целом, состояние ценопопуляций удовлетворительное. Их численность до 50 особей, площадь не превышает 100 м². Необходим постоянный мониторинг местообитаний *R. quadrifida*, которые соответствуют экологическим особенностям данного редкого вида и обеспечивают сохранение его реликтовых популяций на территории республики.

Rhodiola rosea L. (сем. Crassulaceae) – гипоарктический евразийско-американский высокогорный вид, имеющий ресурсное значение. Охраняемая часть ареала *R. rosea* расположена во многих регионах России, в том числе и на Урале (Красная книга..., 2008). В районе исследований вид достаточно обычен и отмечен во всех растительных поясах, часто произрастает совместно с *A. biarmiense*. В горно-лесном поясе *R. rosea* встречается на высотах 320-520 м над ур.м. в березняках вейниковых и по бечевникам вдоль рек. В подгольцовом поясе – на высотах 460-630 м над ур.м. отмечен в лиственничниках и березовых редколесьях вейниковых, а также на вейниковых и

разнотравно-злаковых пойменных лугах. В составе растительного покрова горно-тундрового пояса *R. rosea* образует ценопопуляции на разнотравно-злаковых луговинах вдоль водотоков и в нижних частях горных склонов, травяно-моховых тундровых сообществах (710-775 м над ур.м.). Отмечен на нагорных плато в осоково-мохово-лишайниковых и кустарничково-лишайниковых тундрах гольцового пояса (940-1180 м над ур.м.). По сравнению с северной частью национального парка «Югыд ва», где ценопопуляции *R. rosea* испытывают сильный стресс в результате разработки полезных ископаемых и неконтролируемых заготовок корневищ туристами (Охрана и мониторинг..., 2012), в пределах ключевого участка ценопопуляции этого вида характеризуются высокой численностью (до 1000 особей), находятся в устойчивом состоянии и оцениваются нами как стабильные.

Thymus talijevii Klok. et Shost. (сем. Lamiaceae) – горный бореальный вид, относится к эндемикам Урала и европейского северо-востока России. В Республике Коми встречается на известняках Среднего и Южного Тимана, Полярного, Приполярного и Северного Урала, востока Большеземельской тундры (Мартыненко, 2003; Красная книга..., 2009). В районе исследований единично встречен в пределах горно-тундрового пояса на высоте 755 м над ур.м. Его особи приурочены к каменным россыпям на склоне южной экспозиции, где они произрастают совместно с *G. uralensis* и *S. paucifolia*.

К таксонам с естественно низкой численностью, распространенным на ограниченной территории или спорадически встречающимся (категория статуса редкости 3), относятся восемь видов: *Polypodium vulgare*, *Leucorchis albida*, *Tephrosieris atropurpurea*, *Cardamine bellidifolia*, *Silene paucifolia*, *Diapensia lapponica*, *Oxyria digyna*, *Ranunculus sulphureus*.

Polypodium vulgare L. (сем. Polypodiaceae) – циркумбореальный голарктический вид (Секретарева, 2004). В Республике Коми приурочен к выходам коренных пород, скалам, каменным россыпям Северного и Полярного Урала (Красная книга..., 2009), а также зарегистрирован в бассейне р. Косью на Приполярном Урале (Флоры..., 2016). В пределах исследованного участка встречается редко в горно-тундровом поясе (700-905 м над ур.м.) на каменных россыпях. Численность ценопопуляций вида здесь не превышает 50 экз.

Leucorchis albida (L.) E. Mey. (сем. Orchidaceae) – гипоарктический европейско-американский вид, характерный для субальпийского и подгольцового горных поясов (Секретарева, 2004). В Республике Коми вид редок, его популяции находятся на южной границе ареала и встречаются на возвышенностях Тиманского кряжа, в бассейнах рек Мезень, Вымь, Ижма, Печора (Красная книга..., 2009), Приполярном Урале (Тетерюк,

2016). Для Северного Урала в окрестностях горы Хальмерсале выявлено новое место произрастания данного вида – заболоченный березовый лес (кустарничково-долгомощный), расположенный в горно-лесном поясе (335 м над ур.м.). Численность ценопопуляции низкая, насчитывает несколько экземпляров.

Tephrosieris atropurpurea (Ledeb.) Holub (сем. Asteraceae) – арктический сибирский вид, по территории Республики Коми проходит западная и южная граница его ареала (Красная книга..., 2009). В районе исследований вид регулярно встречается в горно-тундровом поясе (615-931 м над ур.м.) на пологих склонах в кустарничково-осоково-моховых, кустарничково-моховых и пятнистых кустарничково-травяно-лишайниково-моховых тундрах. В гольцовом поясе (906-1220 м над ур.м.) отмечен на нагорном плато горы Хальмерсале и прилегающих к нему верхних частях склонов в кустарничковых и осоковых тундрах с лишайниковым и моховым напочвенным покровом, вдоль ручьев – на травяно-моховых луговинах. Ценопопуляции занимают площадь около 200 м² и насчитывают 100-200 особей. В пределах ключевого участка локальная популяция *T. atropurpurea* находится в устойчивом состоянии и оценивается нами как относительно стабильная.

Cardamine bellidifolia L. (сем. Brassicaceae) – аркто-альпийский голарктический вид, характерный для Арктики и горных районов (Секретарева, 2004). В Республике Коми проходит юго-западная граница распространения этого вида. Он встречается на востоке Большеземельской тундры, в горах Полярного, Приполярного и Северного Урала (Красная книга..., 2009). В районе исследований обнаружен в гольцовом поясе (991 м над ур.м.) в кустарничково-лишайниковых тундрах. Ценопопуляции *C. bellidifolia* насчитывают разное число особей – от единичных растений до 50 экз.

Silene paucifolia Ledeb. (сем. Caryophyllaceae) – арктический сибирский вид, эндемик Арктики. В Республике Коми встречается в каменистых тундрах Урала (Полярный, Приполярный и Северный Урал), а также на Северном Тимане (Красная книга..., 2009; Тетерюк, 2009б). В районе исследований вид отмечен в лишайниковых петриариевых и флавоцетриариевых тундрах, на скальных обнажениях и каменных россыпях горно-тундрового и гольцового поясов на высотах 707-910 м над ур.м. Его особи приурочены к каменистым и щебнистым склонам южной и юго-восточной экспозиции, где они произрастают совместно с *G. uralensis*. Ценопопуляции *S. paucifolia* нормальные, дифинитивные, факультативно неполночленные, площадью до 100 м² и численностью от нескольких экземпляров до 50-100 особей.

Diapensia lapponica L. (сем. Diapensiaceae) – восточноамериканскоевропейский аркто-альпийский вид, проникающий в западную Сибирь и характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. В Республике Коми отмечен только на Урале: от Полярного до Северного его отрезков (Красная книга..., 2009). В обследованном районе приурочен к горно-тундровому поясу (633-674 м над ур.м.). Произрастает на пологих участках горных склонов, выпуклых элементах рельефа в местах с минимальным снежным покрытием в зимний период, хорошо обдуваемых ветром. Приурочен к пятнистым кустарничково-травяно-лишайниково-моховым и кустарничково-мохово-лишайниковым тундрам, где ценопопуляции *D. lapponica* насчитывают от нескольких до 50 экз.

Oxyria digyna (L.) Hill (сем. Polygonaceae) – аркто-альпийский голарктический вид, который обитает в Арктике, субарктических и южных высокогорьях (Секретарева, 2004). По территории Республики Коми проходит южная граница его распространения. Вид встречается на Урале в его Полярном и Приполярном секторах, на Северный Урал заходит по гольцам (Красная книга..., 2009; Флоры..., 2016). В районе исследований редок, отмечен на нивальных луговинах гольцового пояса на высотах 991-1200 м над ур.м. Численность ценопопуляций насчитывает 100-200 экз.

Ranunculus sulphureus C.J. Phipps (сем. Ranunculaceae) – циркумполярный арктический вид (Секретарева, 2004). В Республике Коми проходит юго-западная граница его распространения. Вид отмечен в горных районах Полярного, Приполярного и Северного Урала (Красная книга..., 2009). На исследованной территории отмечен вдоль горных ручьев и на нивальных луговинах в горно-тундровом (706-759 м над ур.м.) и гольцовом (1168-1200 м над ур.м.) поясах. Численность ценопопуляций составляет 50-100 экз.

В районе исследования выявлены места произрастания двух таксонов (*Polemonium boreale* subsp. *nudipedum* и *Lagotis uralensis*) с категорией статуса редкости 4 – неопределенные по статусу в связи с недостатком сведений о состоянии их ценопопуляций на территории Республики Коми.

Polemonium boreale Adams. subsp. *nudipedum* (Klok.) R. Kam. (сем. Polemoniaceae) – евразийский арктический вид (Горчаковский, 1982). На территории республики известны места его произрастания в горах Полярного, Приполярного и Северного Урала, на востоке Большеземельской тундры (Красная книга..., 2009). В районе исследования отмечен в гольцовом поясе (1118 м над ур.м.) на нагорном плато в кустарничково-лишайниковых тундрах. Ценопопуляции насчитывают до 50 особей.

Lagotis uralensis Schischk. (сем. Scrophulariaceae) – уральский горно-тундровый эндемик (Гор-

чаковский, 1982). В Республике Коми отмечен в пределах Печоро-Илычского государственного природного биосферного заповедника на Северном Урале (Красная книга..., 2009), а также на Приполярном Урале в бассейнах рек Кожим и Большая Сыня (Флоры..., 2016). Установлено, что этот вид в районе исследований встречается в горно-тундровом поясе (775 м над ур.м.) на склоновых участках в кустарничково-осоково-моховых тундрах и на травяно-моховых луговинах, в гольцовом поясе (922 м над ур.м.) – на нивальных луговинах. Численность особей в ценопопуляциях – от нескольких до 50 экз.

Кроме перечисленных выше таксонов в окрестностях горы Хальмерсале обнаружены места произрастания видов, нуждающихся в биологическом надзоре за численностью и состоянием популяций на территории Республики Коми (*Xamilenis acaulis*, *Hedysarum arcticum*, *Harrimanella hypnoides*, *Loiseleuria procumbens*, *Phyllodoce caerulea*, *Veronica alpina*).

Xamilenis acaulis (L.) Tzvel. (*Silene acaulis* (L.) Jacq.) (сем. Caryophyllaceae) – чукотскоамериканскоевропейский аркто-альпийский вид, характерный для Арктики и субарктических и южных высокогорий (Секретарева, 2004). В Республике Коми произрастает в Большеземельской тундре, на Полярном, Приполярном и Северном Урале (Красная книга..., 2009). На ключевом участке обнаружен в пределах горно-тундрового (647-787 м над ур.м.) и гольцового (931-1118 м над ур.м.) поясов в осоково-мохово-лишайниковых и кустарничково-лишайниковых тундрах, пятнистых кустарничково-травяно-лишайниково-моховых и кустарничково-осоково-лишайниковых сообществах. Ценопопуляции вида насчитывают до 100 экз. каждая.

Hedysarum arcticum B. Fedtsch. (сем. Fabaceae) – евросибирский метаарктический (аркто-гольцовый) вид (Секретарева, 2004). По территории Республики Коми проходит юго-западная граница его распространения. В районе исследований отмечен в горно-тундровом поясе (620-633 м над ур.м.) на пологих участках рельефа в кустарничково-осоково-моховых фитоценозах; в гольцовом поясе (900 м над ур.м.) – на нагорном плато в кустарничково-лишайниковой тундре. Ценопопуляции вида многочисленные и насчитывают до 1000 особей.

Harrimanella hypnoides (L.) Cov. (сем. Ericaceae) – восточноамериканскоевропейский, проникающий в западную Сибирь, преимущественно арктический, заходящий в горы субарктики вид (Секретарева, 2004). На территории Республики Коми встречается в бассейне р. Усы и в северных секторах Уральских гор на Полярном и Приполярном Урале (Биоразнообразие..., 2007; Флоры..., 2016). Обнаруженные на Северном Урале места произрастания вида расширяют представление о его ареале. Выявлено, что *H. hypnoides*

произрастает в горно-тундровом поясе (633-647 м над ур.м.) на горных склонах в кустарничково-моховых тундрах. Численность каждой ценопопуляции составляет до 100 экз.

Loiseleuria procumbens (L.) Desv. (сем. Ericaceae) – циркумполярный, аркто-альпийский вид, типичный для Арктики, субарктических и южных высокогорий (Секретарева, 2004). Для Республики Коми известны места произрастания вида из бассейна р. Усы, а также с Полярного, Приполярного и Северного Урала (Биоразнообразие..., 2007; Флоры..., 2016 и др.). В районе исследований встречен только в горно-тундровом поясе (633-787 м над ур.м.) в кустарничково-моховой тундре. Численность ценопопуляции не превышает 100 экз.

Phyllodoce caerulea (L.) Vab. (сем. Ericaceae) – циркумполярный аркто-альпийский вид, произрастающий в Арктике, субарктических и южных высокогорьях (Секретарева, 2004). В Республике Коми отмечен на Полярном и Приполярном Урале (Красная книга..., 2009; Флоры..., 2016). Полученные сведения о произрастании данного вида на обследованном участке Северного Урала расширяют представление о его ареале. Здесь он встречается локальными группировками по склонам в филлодоцево-чернично-цетрариевых и кустарничково-моховых тундрах, кустарничково-травяно-моховых ерниках горно-тундрового пояса (577-821 м над ур.м.). Численность ценопопуляций не превышает 100 экз.

Veronica alpina L. (сем. Scrophulariaceae) – аркто-альпийский вид, распространенный в Арктике и высокогорьях (Секретарева, 2004). В Республике Коми встречается в Большеземельской тундре и на Урале (Полярном, Приполярном, Северном) (Красная книга..., 2009). В районе исследований вид произрастает на высотах 706-922 м над ур.м. в горно-тундровом и гольцовом поясах среди каменных россыпей на нивальных луговинах возле горных ручьев. Численность ценопопуляций вида не превышает 50 экз.

Заключение

В окрестностях горы Хальмерсале выявлены места произрастания 23 охраняемых в Республике Коми видов, большая часть которых отмечена в данном районе впервые. Среди них эндемики Уральской горной страны (*Anemonastrum biarmense*, *Gypsophyla uralensis*, *Lagotis uralensis*, *Thymus talijevii*), Арктики (*Silene paucifolia*) и виды, представленные краевыми или реликтовыми популяциями (*Cryptogramma crispa*, *Polypodium vulgare*, *Rhodiola quadrifida* и др.). Выявлено их экотопическое распределение в границах ключевого участка, расширены представления об их ареалах в пределах Республики Коми.

Установлено, что одни из них имеют широкую экологическую амплитуду, приуроченность к разным высотным поясам и высокую ценоти-

ческую значимость в сообществах, где они обитают (*Anemonastrum biarmense*, *Rhodiola rosea*, *Pinus sibirica*), другие достаточно стенотопны, имеют локальное распространение в пределах участка работ, обитая в специфичных сообществах и экотопах (*Thymus talijevii*, *Gypsophyla uralensis*, *Veronica alpina*, *Cryptogramma crispa*, *Silene paucifolia*) или приурочены к определенным высотным поясам растительности (*Diapensia lapponica*, *Harrimanella hypnoides*, *Loiseleuria procumbens*, *Polemonium boreale* и др.). Находки в районе исследования крайних восточных в ареале ценопопуляций *Cryptogramma crispa* и самой южной в регионе малочисленной ценопопуляции *Rhodiola quadrifida* дополняют сведения об экологии и распространении этих реликтовых видов. Перечисленные таксоны имеют локальное распространение в пределах участка работ и требуют пристального внимания к состоянию их малочисленных на территории Республики Коми ценопопуляций.

Результаты исследований дополняют сведения о численности ценопопуляций, распространении и эколого-фитоценотической приуроченности редких и охраняемых видов сосудистых растений и демонстрируют их современное состояние на территории южной части национального парка «Югыд ва» в пределах ключевого участка.

Работа выполнена в рамках государственного задания на тему «Структурно-функциональная организация растительных сообществ, разнообразие флоры, лишено- и микобиоты южной части национального парка «Югыд ва» (№ АААА-А16-116021010241-9) при поддержке гранта РФФИ-Коми № 16-44-110167.

ЛИТЕРАТУРА

- Биоразнообразие водных и наземных экосистем бассейна реки Кожим (северная часть национального парка «Югыд ва») / В. В. Елсаков [и др.]; под ред. Е. Н. Патовой. – Сыктывкар, 2010. – 192 с.
- Биоразнообразие экосистем Полярного Урала / Л. Н. Волошко [и др.]; под ред. М. В. Гецен, А. И. Таскаева, Е. Н. Патовой. – Сыктывкар, 2007. – 252 с.
- Воронов, А. Г. Геоботаника / А. Г. Воронов. – Москва, 1973. – 384 с.
- Горчаковский, П. Л. Основные проблемы исторической фитогеографии Урала / П. Л. Горчаковский // Труды Института экологии растений и животных. – 1969. – Вып. 66. – 286 с.
- Горчаковский, П. Л. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья / П. Л. Горчаковский, Е. А. Шурова. – Москва : Наука, 1982. – 208 с.
- Дёгтева, С. В. Первые итоги комплексного исследования растительности и флоры хребта Маньпупунер (Северный Урал, Печоро-Ильчский заповедник) / С. В. Дёгтева, В. А. Канев, И. И. Полетаева // Теоретическая и прикладная экология. – 2014. – № 1. – С. 74–82.
- Заугольнова, Л. Б. Подходы к оценке состояния ценопопуляций растений / Л. Б. Заугольнова, Л. В. Денисова, С. В. Никитина // Бюллетень МОИП. Отделение биологии. – 1993. – Т. 98, № 5. – С. 100–108.
- Игошина, К. Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала / К. Н. Игошина // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. – Москва ; Ленинград : Наука, 1966. – Вып. 6. – С. 143.

- Изменения предгорных лесов бассейна реки Щугор по материалам спутниковой съемки периода 1986-2016 гг. / В. В. Елсаков, В. М. Щанов, В. С. Бирюкова, Е. Е. Кулюгина, Ю. А. Дубровский // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг: сборник научных статей [Электронный ресурс] / [редкол.: Э. А. Курбанов (отв. ред.) и др.]; Поволжский государственный технологический университет [и др.]. – Йошкар-Ола: Поволжский гос. технологический ун-т, 2015. – С. 51–57.
- Ипатов, В. С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации: учебно-методическое пособие / В. С. Ипатов, Д. М. Мирин. – Санкт-Петербург, 2008. – 71 с.
- Исаченко, Т. И. Ботанико-географическое районирование / Т. И. Исаченко, Е. М. Лавренко // Растительность европейской части СССР. – Ленинград: Наука, 1980. – С. 10–20.
- Кадастр особо охраняемых природных территорий Республики Коми / Р. Н. Алексеева [и др.]; под ред. С. В. Дёгтевой, В. И. Пономарева. – Сыктывкар, 2014. – 428 с.
- Канев, В. А. Материалы к флоре верхнего течения р. Щугор (национальный парк «Югыд ва», Северный Урал, Республика Коми) / В. А. Канев // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 кн. – Киров: Радуга-ПРЕСС, 2016. – Кн. 2. – С. 66–72.
- Красная книга Республики Коми / под ред. А. И. Таскаева. – Сыктывкар, 2009. – 791 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- Лавренко, А. Н. Флора Печоро-Илычского биосферного заповедника / А. Н. Лавренко, З. Г. Улле, Н. П. Сердитов. – Санкт-Петербург: Наука, 1995. – 256 с.
- Лашенкова, А. Н. Растительность бассейна рек Щугор, Подчерем, Югыд-Вуктыл / А. Н. Лашенкова, Ю. П. Юдин // Рукописные фонды Коми НЦ УрО РАН, 1946. – 355 с. – Ф. 1. Оп. 2. Д. 183. 334.
- Леса Республики Коми / Г. М. Козубов [и др.]; под ред. Г. М. Козубова, А. И. Таскаева. – Москва: Дизайн. Информация. Картография, 1999. – 332 с.
- Мартыненко, В. А. Конспект флоры национального парка «Югыд ва» (Республика Коми) / В. А. Мартыненко, С. В. Дёгтева. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 107 с.
- Мартыненко, В. А. Локальные флоры равнинной части юга бассейна р. Печоры / В. А. Мартыненко // Флора и растительность южной части р. Печоры. – Сыктывкар, 1992. – С. 5–75. – (Труды Коми научно-центра УрО РАН; № 126).
- Охрана и мониторинг редких биологических видов в природных резерватах Урала в пределах Республики Коми // Природное наследие Урала. Разработка концепции регионального атласа / О. Е. Валуйских [и др.]; под ред. В. М. Павлейчика. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – С. 163–192.
- Плотникова, И. А. *Anemonastrum biarmiese* (Juz.) Holub., сем. Ranunculaceae – ветреник пермский, сем. Лютиковые / И. А. Плотникова // Биология и экология редких растений Республики Коми. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – Вып. 2. – С. 86–118.
- Полевая геоботаника / под ред. А. А. Корчагина, Е. М. Лавренко. – Москва; Ленинград: Наука, 1964. – Т. 3. – 530 с.
- Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала / под ред. П. Л. Горчаковского. – Екатеринбург, 2006. – 796 с.
- Секретарева, Н. А. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий / Н. А. Секретарева. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 131 с.
- Тетерюк, Л. В. *Gypsophila uralensis* Less., сем. Caryophyllaceae – качим уральский, сем. Гвоздичные / Л. В. Тетерюк // Биология и экология редких растений Республики Коми. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009а. – Вып. 2. – С. 9–38.
- Тетерюк, Л. В. *Silene paucifolia* Ledeb., сем. Caryophyllaceae – смолевка малолистная, сем. Гвоздичные / Л. В. Тетерюк // Биология и экология редких растений Республики Коми. – Екатеринбург: УрО РАН, 2009б. – Вып. 2. – С. 39–61.
- Тетерюк, Л. В. Охраняемые сосудистые растения в бассейне реки Щугор. Состояние ценопопуляций некоторых редких видов / Л. В. Тетерюк, И. А. Кириллова, О. Е. Валуйских // Современное состояние и перспективы развития ООПТ европейского Севера и Урала: материалы Всероссийской научно-практической конференции (16–19 ноября 2010 г., Сыктывкар). – Сыктывкар, 2011. – С. 129–132.
- Тетерюк, Л. В. Состояние популяций редких сосудистых растений / Л. В. Тетерюк, И. И. Полетаева, И. А. Кириллова // Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»). – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – С. 107–157.
- Флора северо-востока европейской части СССР. – Ленинград, 1974. – Т. 1. – 274 с.
- Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва») / С. В. Дёгтева [и др.]; под ред. С. В. Дёгтевой. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2016. – 483 с.
- Ценопопуляции растений: основные понятия и структура / Л. И. Воронцова [и др.]; под ред. А. А. Уранова, Т. И. Серебряковой. – Москва: Наука, 1976. – 215 с.
- Ценопопуляции растений: развитие и взаимоотношения / А. Г. Богданова [и др.]; под ред. Т. И. Серебряковой. – Москва: Наука, 1977. – 131 с.
- Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии / Л. Б. Заугольнова [и др.]; под ред. Т. И. Серебряковой, Т. Г. Соколовой. – Москва: Наука, 1988. – 184 с.
- Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов; под ред. Г. С. Розенберга, С. В. Саксонова. – Санкт-Петербург: Мир и семья, 1995. – 990 с.
- Юдин, Ю. П. Геоботаническое районирование / Ю. П. Юдин // Растительный мир. – Сыктывкар, 1954. – С. 323–359. – (Производительные силы Коми АССР; Т. 3, ч. 1).
- Юдин, Ю. П. О возможности нахождения ледников на Тель-пос-изе (Северный Урал) / Ю. П. Юдин // Природа. – 1951. – С. 63–64.
- Юдин, Ю. П. Очерк растительности бассейнов рек Щугора и Подчерема / Ю. П. Юдин // Ботанический журнал. – 1950. – Т. 35, № 5. – С. 522–526.
- Юннатов, А. А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей / А. А. Юннатов // Полевая геоботаника / под общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина. – Москва: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 9–36.
- Юрцев, Б. А. Основные понятия и термины флористики / Б. А. Юрцев, Р. В. Камелин. – Пермь, 1991. – 80 с.

**ECOTOPIC PREFERENCES AND POPULATION STATUS OF PROTECTED PLANTS
IN THE SOUTHERN PART OF THE YUGYD VA NATIONAL PARK (NORTHERN URALS, KOMI REPUBLIC)****O.E. Valuyskikh, E.E. Kulyugina, Y.A. Dubrovskiy, V.A. Kanev***Institute of Biology, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Science, Syktyvkar*

Summary. The aim of our research was to study the distribution, define the eco-phytocoenotic preferences and assess the state of rare and protected plants coenopopulations in the Yugyd Va National Park (Komi Republic). There is a lack of data on vegetation and plant species diversity of this region. Population studies devoted to rare and protected plants included in the Red Data Book of Russia and the Komi Republic had not been performed here earlier, too. The flora of the study area includes 272 species of vascular plants from 163 genera and 59 families. We found 23 rare species in the Komi Republic (8.5% from the total species number): *Anemonastrum biarmiense*, *Cardamine bellidifolia*, *Cryptogramma crista*, *Diapensia lapponica*, *Gypsophyla uralensis*, *Harrimanella hypnoides*, *Hedysarum arcticum*, *Lagotis uralensis*, *Leucorchis albida*, *Loiseleuria procumbens*, *Oxyria dygyna*, *Phyllodoce caerulea*, *Pinus sibirica*, *Polemonium boreale* subsp. *nudipedum*, *Polypodium vulgare*, *Ranunculus sulphureus*, *Rhodiola quadrifida*, *R. rosea*, *Silene paucifolia*, *Tephrosieris atropurpurea*, *Thymus talijevii*, *Veronica alpina* and *Xamilenis acaulis*. *Rhodiola rosea* and *Anemonastrum biarmiense* is in the Red Data Book of Russia. For eight species, we got the data on the area, number, ontogenetic and sexual structure of populations, which extends the knowledge about their biology and eco-phytocoenology and indicates their modern state in Yugyd Va National Park.

Key words: vascular plants, coenopopulation, Red Data Book, Northern Urals

**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ
В БАССЕЙНЕ РЕКИ КОЖИМ (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)****И.И. Полетаева**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар
E-mail: poletaeva@ib.komisc.ru

Аннотация. Проведены исследования трех видов лекарственных растений – *Paeonia anomala*, *Pentaphylloides fruticosa* и *Thymus talijevii* – в бассейне р. Кожим в горах Приполярного Урала. Выявлена экотопическая приуроченность ценопопуляций, получены данные об их численности, плотности, особенностях самоподдержания и онтогенетическом составе. Большинство изученных ценопопуляций устойчивы.

Ключевые слова: *Paeonia anomala*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Thymus talijevii*, онтогенез, экология, ценопопуляция, Приполярный Урал

Введение

В Республике Коми насчитывается 1158 видов сосудистых растений, около 100 из них (8.6%) обладают целебными свойствами, но только половина из последних встречается в количествах, достаточных для организации заготовок (Мартыненко, 2008). Длительное чрезмерное использование природных ресурсов человеком вызвало серьезные нарушения в окружающей среде. Популяции некоторых видов сосудистых растений под влиянием заготовок резко сократились, поэтому охрана и рациональное использование дикорастущих растительных ресурсов становятся все более важными. К наиболее популярным лекарственным растениям народной медицины Республики Коми можно отнести зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), багульник болотный (*Ledum palustre*), валериану волжскую (*Valeriana wolgensis*), горичвет сибирский (*Adonis sibirica*), пион уклоняющийся (*Paeonia anomala*), родиолу розовую (*Rhodiola rosea*) и др. (Котелина, 1988).

В данной работе приведены сведения о состоянии популяций трех видов лекарственных растений, произрастающих на территории северной части национального парка «Югыд ва»: пиона уклоняющегося (*Paeonia anomala* L.), курильского чая (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz) и тимьяна Талиева (*Thymus talijevii* Klok. et Schost. s.l.).

Методика

Популяционные исследования редких видов сосудистых растений проведены в 2010-2015 гг. на участках среднего и верхнего течения р. Кожим и его крупных притоков Балбанью, Лимбекою. Ценопопуляции (ЦП) обследовали с применением общепринятых в популяционной биологии методов (Ценопопуляции..., 1976, 1977, 1988) и учетом специфики изучения редких видов (Денисова, 1986). Определяли примерную площадь ЦП в квадратных метрах. Для учета внутрице-

нотической встречаемости вида на пробной площади закладывали серию мелких учетных площадок (40 шт.) размером 25×25 или 50×50 см. При равномерном распределении редких растений учетные площадки располагали вдоль линейной трансекты вплотную друг к другу, при неравномерном – размещали регулярным способом по всей площади. Частоту встречаемости (в %) определяли по доле площадок, на которых отмечен вид. На каждой площадке подсчитывали число особей изучаемого вида и регистрировали их онтогенетическое состояние. На основании этих данных рассчитывали значения плотности и онтогенетическую структуру ЦП. Выделение онтогенетических состояний проводили по методикам Т.А. Работнова (1950) с дополнениями А.А. Уранова (1975) и его учеников (Ценопопуляции..., 1976, 1988). Для характеристики возраста ЦП рассчитывали ее возрастность (Уранов, 1977), эффективность и тип возрастного спектра (Животовский, 2001).

Результаты и обсуждение

Пион уклоняющийся (*Paeonia anomala*), или марьян корень – одно из самых красивых растений, принадлежит к семейству пионовые (Paeoniaceae). *P. anomala* является ценным декоративным и лекарственным растением, относится к редким и подлежащим охране в Республике Коми видам, которые находятся под угрозой сокращения ареала (Красная книга..., 2009). В качестве лекарственного сырья используют подземную часть растения. Своеобразный запах корня обусловлен в основном эфирным маслом, содержание которого в этом органе растения составляет до 1.59%. Сладкий вкус дают сахара (до 10%). Кроме того, в корнях содержатся крахмал (до 78.5%), салициловая кислота (0.36%) и другие вещества (Коротаева, 1953). Научной медициной установлено, что водные и спиртовые вытяжки из корней пиона уклоняющегося оказывают успокаивающее (седативное) и некоторое обезболивающее действие, а также вызывают увеличение кислотнос-

ти желудочного сока. В народной медицине коми растение называли средством «от всех болезней», «от 12 болезней». Настойку или отвар корня принимали при головных, сердечных, желудочных болях, кашле, после родов и тяжелых заболеваний (Ильина, 2008).

В бассейне р. Кожим *P. anomala* спорадически встречается в горно-лесном поясе, произрастает по долинам рек в негустых смешанных елово-березовых лесах, ельниках крупнотравных, по их опушкам, на лесных полянах, прибрежных луговых склонах. Доминирующей роли в растительных сообществах пион не играет – встречается единично или небольшими зарослями. *P. anomala* – один из представителей крупнотравья, высота его растений в момент цветения достигает 70-90 см, иногда больше. По экологическим требованиям вид – мезофит, светолюбивый и кальцефил. Растение имеет несколько генеративных и вегетативных побегов (2-8). Его подземная часть представлена мощным корневищем с толстыми длинными веретеновидными корнями красно-буро-коричневого цвета. Стебли бороздчатые, красноватого цвета, с листовыми чешуями у основания, с одним верхушечным цветком. Листья гладкие, очередные, тройчато-сложные, нижние на длинных черешках, расположенные выше – на укороченных, а самый верхний лист – сидячий. Цветки одиночные, крупные (8-13 см), темно-розовые. Цветет в июне-июле. Опыляется насекомыми. Плод состоит из трех-пяти листовок, гладких или слегка пушистых, семена черные, блестящие.

Этот редкий вид встречен в разреженном смешанном елово-березовом разнотравном лесу в долине р. Балбанью (Полетаева, 2011а; Тетерюк, 2016). Исследованные ЦП немногочисленные (20-500 особей), занимают площадь 100-3000 м², распределение растений в них случайное, небольшими группами. Плотность распределения особей составляла 0.6-0.8 экз./м², степень генеративности высокая – 64.7-71.1%.

P. anomala отличается медленным темпом развития, что обычно для видов с особо длительным жизненным циклом. Онтогенетический спектр изученных ЦП – нормальный неполноценный (рис. 1). В его составе преобладают средневозрастные генеративные растения (47.4%), отсутствуют всходы, мало ювенильных растений (2.6%).

Нами не обнаружены особи постгенеративного периода. В период исследования растения находились в фазе цветения. Около 30% особей попали под воздействие заморозка, а у отцветших растений плоды оказались недоразвитыми, отмечена слабая завязываемость семян. В природных местообитаниях всходы пиона отмечены редко, так как семена иногда не успевают созреть или могут попасть в неблагоприятные условия. Затрудненное семенное возобновление приводит

к неполноценности возрастного спектра и рассматривается как невысокий показатель жизнеспособности вида (Работнов, 1950). В целом, обследованные ЦП классифицируются как «зрелые» и «зреющие». Они могут существовать длительное время в природных местообитаниях под пологом разреженного смешанного леса горно-лесного пояса Приполярного Урала, где отсутствует влияние человека. В местах с повышенной рекреационной нагрузкой ЦП *P. anomala* в связи с низкой численностью, затрудненным семенным возобновлением и неконтролируемыми заготовками растений в качестве лекарственного сырья очень уязвима и требует постоянного контроля состояния.

Курильский чай (*Pentaphylloides fruticosa*) (сем. Розоцветные – Rosaceae) – горно-степной азиатско-американский вид с реликтовым островным распространением в долинах рек Северного и Приполярного Урала. Полезные свойства курильского чая кустарникового обусловлены его химическим составом. В листьях и корнях растения обнаружены танины, флавоноиды – кверцетин, кемпферол, цианидин (689 мг%), дубильные вещества (20%), органические кислоты, в листьях содержатся аскорбиновая кислота (145.9- 292.4 мг%), витамин РР и каротин, ароматические вещества (Растительные..., 1987). В официальной медицине курильский чай в настоящее время практически не используют, но он находит широкое применение в народной медицине. Препараты курильского чая обладают противовоспалительным, обезболивающим, противомикробным, кровоостанавливающим, отхаркивающим и желчегонным действием.

P. fruticosa – мезофитный и светолюбивый вид, встречается по заболоченным долинам и берегам рек, на галечниках вдоль горных рек в подгольцовом и горно-тундровом поясах, участвует в формировании подлеска редкостойных листвен-

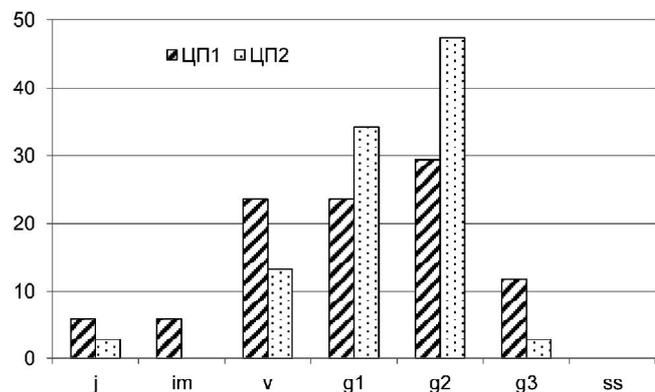


Рис. 1. Онтогенетические спектры ЦП *Paeonia anomala* L.

Условные обозначения: j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g1 – молодые генеративные, g2 – средневозрастные генеративные, g3 – старые генеративные, s – сенильные растения. ЦП1, ЦП2 – номера ценопопуляций.

ничников горных долин. Холодостоек, способен произрастать в условиях вечной мерзлоты, в равнинных и горных тундрах; обладает слабой конкурентной способностью (Атлас ареалов..., 1976).

P. fruticosa – кустарник высотой до 1.5 м с ветвями, покрытыми серовато-бурой отслаивающейся корой. Молодые побеги шелковисто-волосистые. Листья перистосложные, с двумя парами листочков, самые верхние иногда тройчатые. Цветки желтые, одиночные, расположены на верхушках ветвей. Плоды – густоволосистые орешки.

В бассейне р. Кожим *P. fruticosa* растет на скалах, галечниковых бечевниках, лугах, в зарослях кустарников преимущественно в долинах горных рек в подгольцовом и горно-тундровом поясах, заселяет прилегающие к руслам рек участки нарушенных и рекультивированных территорий. Нами обследовано состояние восьми ЦП. Среди них выделена группа ЦП коренных, ненарушенных местообитаний (включает три ЦП), группа ЦП слабо нарушенных местообитаний, расположенных около дорог, вдоль колеи вездеходов (три ЦП) и группа ЦП производных сообществ, сформировавшихся на нарушенных участках – полигонах золотодобычи (две ЦП) (Полетаева, 2011б, 2014; Тетерюк, 2016). Площадь ЦП – от 100 до 2000 м², распределение растений в них неравномерное. Численность ЦП различна – от 50 до 300-500 особей, и зависит от условий местообитания. В исследованных сообществах плотность ЦП составила 4.2-8.6 экз./м² в коренных, 3.0-6.9 экз./м² – в слабо нарушенных и 3.0-6.4 экз./м² – в сильно нарушенных местообитаниях. Средние значения этого показателя были наибольшими в естественных фитоценозах.

Онтогенетический состав ЦП *P. fruticosa* показан на рис. 2. ЦП коренных и слабонарушенных местообитаний нормальные, полночленные. В этих ЦП присутствуют особи всех онтогенетических состояний. Преобладают генеративные растения (38.0-70.6%), 3.1-28.6% приходится на

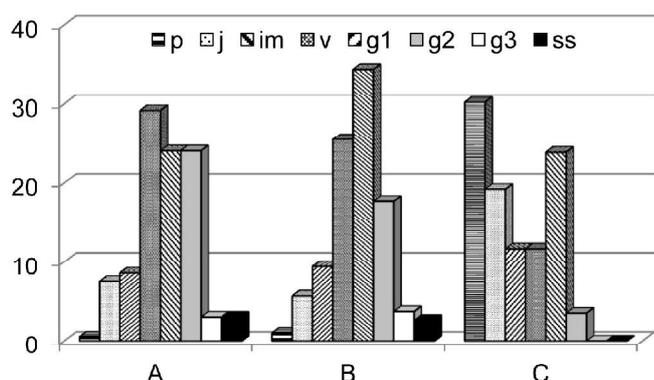


Рис. 2. Онтогенетические спектры ЦП *Pentaphylloides fruticosa* в: А – коренных, В – слабо нарушенных, С – сильно нарушенных сообществах. Остальные обозначения как на рис. 1.

долю особей ювенильной группы, 25.4-33.3% – неvirгинильные растения, доля субсенильных особей – 1.4-5.8%. Четыре ЦП по классификации Л.А. Животовского (2001) являются «молодыми», по одной – «зреющей» и «зрелой».

В онтогенетическом составе ЦП *P. fruticosa* на антропогенно нарушенных территориях преобладают растения ювенильной группы (57.8-62.2%), виргинильные особи составляют 9.5-17.8%, доля генеративных экземпляров – 23.4-28.4%. В группе генеративных растений преобладают молодые и практически отсутствуют старые генеративные особи. Сенильные растения в составе ЦП не обнаружены. На зарастающих полигонах наблюдается интенсивное семенное возобновление исследуемого вида. Отсутствие сформированного растительного покрова оказалось благоприятным для расселения растений курильского чая. Эти ЦП нормальные, неполночленные, оцениваются как «молодые». В целом, состояние ЦП *Pentaphylloides fruticosa* в бассейне р. Кожим устойчивое, отмечено расширение площади популяции в нарушенных экотопах.

Тимьян Талиева (*Thymus talijevii*) (сем. Губоцветные – Lamiaceae) – горный бореальный эндемик Урала. В Республике Коми встречается спорадически по известнякам на Среднем и Южном Тимане, Полярном, Приполярном и Северном Урале, востоке Большеземельской тундры (Шмидт, 1977).

В медицинской практике используют побеги тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.). Они обладают антимикробной, противовоспалительной, антиоксидантной, спазмолитической активностью, содержат до 0.1-0.6% эфирного масла, основным компонентом которого являются тимол (до 30%) и карвакрол. В лекарственном сырье обнаружены дубильные вещества, горечи, минеральные вещества, камедь, органические пигменты, урсоловая и олеиновая кислоты. В незначительных количествах имеются терпены. Исследования, проведенные учеными Института биологии Коми НЦ УрО РАН, показали, что в растениях *T. talijevii* достаточно высоко содержание основных биологически активных веществ, характерных для рода *Thymus*: тимола, карвакрола, лютеолина, апигенина, галловой и кофейной кислот, и он может быть использован в качестве лекарственного сырья (Алексеева, 2008; Фенольные..., 2012).

В народной медицине коми тимьян высоко ценили как лекарство от многих болезней. Отвар травы пили при простуде, фурункулах, бессоннице, болях в желудке и сердце. Применяли наружно в форме примочек, компрессов при кожных заболеваниях, незаживающих ранах. Травой окуривали при обмороках и нервных припадках (Ильина, 2008).

T. talijevii – многолетний полукустарничек с одревесневшими старыми и травянистыми цветоносными, направленными прямо вверх, приподнимающимися или стелющимися побегами высотой до 6-12 см. Листья эллиптические, округлые или яйцевидные 5-13 мм длиной, 2-6 мм шириной, верхние крупнее, жилки на нижней стороне листа хорошо заметны. Цветки мелкие, лиловые или розовато-лиловые, расположены мутовками, собраны на концах ветвей в головчатое соцветие. Плод – орешек (Шмидт, 1977).

В бассейне р. Кожим исследованы четыре ЦП *T. talijevii*: две – на участках рекультивированной территории, две – на скалах по берегам горных рек (Полетаева, 2013, 2014; Тетерюк, 2016). Экологические условия произрастания ЦП *T. talijevii* в коренных сообществах на склонах разной экспозиции и на антропогенно нарушенных территориях значительно отличаются по фактору влажности. Как следствие, в фитоценозах и растительных группировках варьируют значения показателя общего проективного покрытия (ОПП) травяно-кустарничкового яруса и напочвенного покрова. На выходах скал ЦП *T. talijevii* приурочены к средней и верхней частям склона крутизной 40-45°. Камни занимают до 30-40% площади. ОПП травяно-кустарничкового яруса достигает 50%. Площадь ЦП – от 40 до 250 м², численность – от нескольких десятков до сотни особей. На промышленных полигонах растительный покров практически отсутствует. В нарушенных экотопах растения *T. talijevii* активно расселяются на каменистых субстратах. ЦП *T. talijevii* занимают площадь от нескольких десятков до тысяч квадратных метров, число особей составляет несколько сотен. В исследованных сообществах плотность ЦП составила 2.1-10.7 экз./м² в коренных местообитаниях и 2.9-34.7 экз./м² – в нарушенных.

Стадии онтогенетического развития особей *T. talijevii* описаны для популяций Южного Тимана (Тетерюк, 2010). Онтогенетические спектры исследованных нами ЦП коренных и нарушенных местообитаний различны (рис. 3). В естественных местообитаниях ЦП *T. talijevii* длительно существующие, устойчивые в развитии, с полночленными левосторонними онтогенетическими спектрами. Их особенностью является доминирование виргинильных (55.0%) и относительно высокая доля генеративных (27.6%) особей. Самоподдержание численности смешанного типа, осуществляется в них за счет семенного и вегетативного размножения. В сообществах естественных местообитаний отмечено затрудненное семенное возобновление: особи ювенильной группы составляют лишь 11% от общего числа растений. Это может быть связано с недостаточным количеством мест для закрепления и прорастания семян.

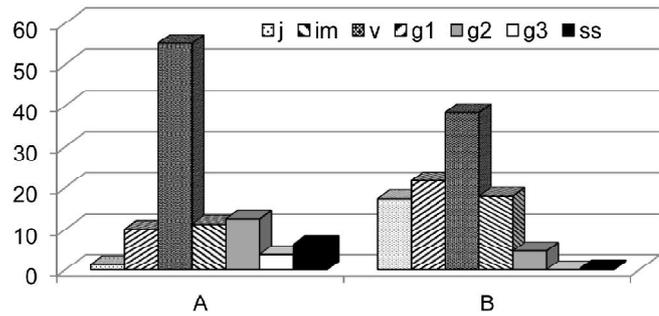


Рис. 3. Онтогенетические спектры *Thymus talijevii* в естественных (А) и антропогенно нарушенных (В) местообитаниях. Условные обозначения как на рис. 1.

В условиях антропогенно нарушенных местообитаний онтогенетические спектры ЦП *T. talijevii* полночленные, левосторонние, в них практически отсутствуют старые генеративные и сенильные особи. Наиболее многочисленны виргинильные растения (38.3%), высока доля ювенильных и имматурных особей семенного происхождения. Увеличение доли растений молодых онтогенетических групп в ЦП, формирующихся в нарушенных экотопах, обусловлено, по-видимому, наличием значительного количества микросайтов, пригодных для закрепления растений, и отсутствием конкуренции. Преобладание в группе генеративных растений молодых генеративных особей и наличие оголенных участков нарушенного субстрата обеспечивают их преимущественно семенное самоподдержание.

Исследованные ЦП *T. talijevii* по типу онтогенетического спектра относятся к «молодым». При этом в зависимости от экотопической приуроченности к естественным и антропогенно трансформированным местообитаниям они демонстрируют ярко выраженные различия онтогенетической структуры. ЦП, формирующиеся на скалах, – полночленные, нормальные дефинитивные, с преобладанием виргинильных растений, в нарушенных экотопах – инвазионные, с доминированием молодых особей.

Заключение

Изучение ЦП трех видов лекарственных растений, занесенных в Красную книгу Республики Коми: *Paeonia anomala*, *Pentaphylloides fruticosus* и *Thymus talijevii*, в естественных и антропогенно трансформированных ландшафтах северной части национального парка «Югыд ва» (бассейн р. Кожим) показало, что состояние большинства из них можно оценить как устойчивое.

ЦП *P. anomala* в связи с низкой численностью (100-300 взрослых особей), затрудненным семенным возобновлением и неконтролируемыми заготовками растений в качестве лекарственного сырья, очень уязвима и требует постоянного контроля состояния. Состояние реликтовых популяций *P. fruticosus* в бассейне р. Кожим демонстри-

рирует снижение численности и размеров ЦП этого редкого вида в антропогенно трансформированных экотопах, изменение их онтогенетической структуры и способов самоподдержания по сравнению с популяциями ненарушенных территорий. Вместе с тем, другой редкий вид – *T. talijevii*, отличающийся низкой конкурентной способностью в естественных ценозах, положительно реагирует на нарушения местообитаний. Имея высокие показатели семенной продуктивности, *T. talijevii* осуществляет инвазии на отвалы отработанных россыпей и формирует в этих экотопах нормальные полночленные популяции.

Исследование в природных условиях структуры популяций модельных видов по комплексу признаков и критериев позволило выявить редкие и исчезающие популяции. Это необходимо для разработки мероприятий по их охране и сохранению ценного генофонда. Следует учитывать, что *P. anomala*, *P. fruticosa* и *T. talijevii* в Республике Коми занесены в списки охраняемых растений и их заготовка в качестве лекарственного сырья в природных условиях категорически запрещена. В качестве одной из мер охраны рекомендуется активная разъяснительная работа с населением. Помимо этого, необходимо проводить исследования по введению в культуру изученных редких видов, работы по их реинтродукции в естественные местообитания. Создание искусственных плантаций этих ценных растений поможет решить проблему получения сырья для лекарственных препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеева, Л. И. Фенольные соединения *Thymus talijevii* Klok. et Schost / Л. И. Алексеева, Л. В. Тетерюк // Химия растительного сырья. – 2008. – № 4. – С. 65–68.

Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – Москва : ГУГК, 1976. – 340 с.

Денисова, Л. В. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Л. В. Денисова, С. В. Никитина, Л. Б. Заугольнова. – Москва : ВАСХНИЛ, 1986. – 34 с.

Животовский, Л. А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций / Л. А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3–7.

Ильина, И. В. Традиционная медицинская культура народов европейского Северо-Востока / И. В. Ильина. – Сыктывкар, 2008. – 236 с.

Коротаева, М. М. О химическом составе марьяна корня / М. М. Коротаева // Новые лекарственные растения Сибири и их лечебные препараты и применение. – Томск, 1953. – С. 85–89.

Котелина, Н. С. Целебные растения Севера / Н. С. Котелина, В. А. Мартыненко. – Сыктывкар, 1988. – 112 с.

Красная книга Республики Коми. – Сыктывкар, 2009. – 791 с.

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

Полетаева, И. И. Процессы восстановления ценопопуляций *Thymus talijevii* на техногенных местообитаниях в северной части национального парка «Югыд ва» (Приполярный Урал) / И. И. Полетаева // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы : материалы 1-й международной научной конференции, 21–22 мая 2013 г., Новосибирск. – Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2013. – С. 86–88.

Полетаева, И. И. Состояние популяций *Paeonia anomala* L. в национальном парке «Югыд ва» / И. И. Полетаева // Глобальные климатические процессы и их влияние на экосистемы арктических и субарктических регионов : тезисы докладов международной научной конференции, 9–11 ноября 2011 г., Мурманск. – Апатиты : Изд-во Кольского научного центра РАН, 2011а. – С. 161–162.

Полетаева, И. И. Состояние ценопопуляций *Pentaptychoides fruticosa* в северной части национального парка «Югыд ва» / И. И. Полетаева // Биологическое разнообразие. Интродукция растений : материалы пятой международной научной конференции, 15–17 ноября 2011 г., Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2011б. – С. 252–254.

Полетаева, И. И. Характеристика ценопопуляций некоторых редких растений на отвалах месторождения россыпного золота (Приполярный Урал) / И. И. Полетаева, С. В. Дегтева, И. А. Кириллова // Растительные ресурсы. – 2014. – Т. 50, вып. 1. – С. 53–66.

Работнов, Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т. А. Работнов // Труды БИН АН СССР. Серия 3, Геоботаника. – Москва ; Ленинград, 1950. – Вып. 6. – С. 77–204.

Растительные ресурсы СССР : Цветковые растения, их химический состав, использование : Семейства Nymphaeaceae – Haloragaceae / отв. ред. П. Д. Соколов. – Ленинград : Наука, 1987. – Т. 3. – 326 с.

Тетерюк, Л. В. Онтогенез, структура и самоподдержание ценопопуляций *Thymus talijevii* Klok. et Schost. (Lamiaceae) на Южном Тимане / Л. В. Тетерюк, Н. А. Широкова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010 – Т. 12, № 1 (3). – С. 822–826.

Тетерюк, Л. В. Состояние популяций редких сосудистых растений / Л. В. Тетерюк, И. И. Полетаева, И. А. Кириллова // Флоры, лишено- и микобиоты особо охраняемых ландшафтов бассейнов рек Косью и Большая Сыня (Приполярный Урал, национальный парк «Югыд ва»). – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2016. – С. 107–157.

Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функции времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7–33.

Уранов, А. А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций / А. А. Уранов // Ценопопуляции растений. – Москва, 1977. – С. 8–20.

Фенольные соединения и антиоксидантная активность уральских представителей рода *Thymus* (Lamiaceae) / Л. И. Алексеева, Л. В. Тетерюк, А. Г. Быструшкин, М. А. Булышева // Растительные ресурсы. – Вып. 1. – 2012. – С. 110–118.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – Москва : Наука, 1976. – 215 с.

Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – Москва : Наука, 1988. – 184 с.

Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). – Москва : Наука, 1977. – 183 с.

Шмидт, П. Род *Thymus* L. / П. Шмидт // Флора северо-востока европейской части СССР. – Ленинград, 1977. – Т. 4. – С. 92–96.

**STATE OF POPULATIONS OF SOME RARE MEDICINAL PLANTS IN THE BASIN OF THE KOZHYM RIVER
(SUBPOLAR URALS)**

I.I. Poletaeva

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar

Summary. Data on the population state of three medicinal plant species growing in the northern part of the Yugyd va national park are given: *Paeonia anomala* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz and *Thymus talijevii* Klok. Et Schost. s.l. The data on *Paeonia anomala* number and dynamics of the population ontogenetic structure are obtained. Due to the low number (100-300 adult individuals), hampered seed renewal and uncontrolled harvesting of plants as medicinal raw materials, this population is very vulnerable and requires constant monitoring. The state of relic *Pentaphylloides fruticosa* populations in the Kozhym river basin indicates the decrease in number and size of coenopopulations of this rare species, changes in their ontogenetic structure and ways of self-reproduction in comparison with the undisturbed populations. At the same time, the population of *Thymus talijevii* is characterized by low competitive ability in natural communities and positive reaction on disturbances. Having high rates of seed productivity, *Thymus talijevii* invades the heaps of waste placers and generates normal full populations in these ecotopes.

It should be noted that *P. anomala*, *P. fruticosa* and *T. talijevii* are included in the lists of protected plants, and their procurement as a medicinal raw material under natural conditions is strictly prohibited. An active public awareness-raising is recommended as one of the measures of protection. To obtain raw materials for medicinal products, it is necessary to conduct studies on the introduction and creation of artificial plantations of these valuable plants.

Key words: *Paeonia anomala*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Thymus talijevii*, ontogenesis, ecology, coenopopulation, Subpolar Urals

РЕДКИЕ ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ПОДЧЕРЕМ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЮГЫД ВА»)

Л.В. Тетерюк, Б.Ю. Тетерюк, Н.И. Филиппов, Н.А. Оплеснина
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар
E-mail: tetryuk@ib.komisc.ru

Аннотация. В среднем и нижнем течении р. Подчерем (южная часть национального парка «Югид ва») произрастает более 50 редких и охраняемых видов высших сосудистых растений. Выявлены растения, новые для флоры Республики Коми и бассейна р. Подчерем. Распространение редких видов связано прежде всего с выходами пермских и каменноугольных пород. Проведены популяционные исследования и собраны данные о численности и состоянии популяций охраняемых видов.

Ключевые слова: редкие охраняемые растения, нижнее и среднее течение р. Подчерем, ценопопуляции, новые флористические находки

Введение

Важную роль в сохранении редких охраняемых видов сосудистых растений на европейском северо-востоке России играют объекты Всемирного наследия ЮНЕСКО «Девственные леса Коми» – Печоро-Илычский заповедник и национальный парк «Югид ва». Однако до настоящего времени растительный покров некоторых участков этих заповедных территорий исследован недостаточно. Одним из таких районов является бассейн р. Подчерем. В 1946, 1983, 1988 гг. сотрудниками Коми филиала АН СССР был обследован участок реки от устья до 32 км, частично – гора Тимаиз. В Гербарии Коми НЦ УрО РАН хранятся сборы А.А. Дедова, А.А. Кустышевой, А.Н. Лащенковой, В.А. Мартыненко, Н.И. Непомилуевой, З.Г. Улле с данной территории.

В 2016-2017 гг. нами было проведено натурное обследование среднего и нижнего течения р. Подчерем (включая участок от устья до места впадения р. Большой Емель, а также окрестности с. Подчерье). Целью обследования среднего и нижнего течения р. Подчерем было изучение состава редких и охраняемых сосудистых растений этого участка, выявление спектра их местонахождений, обследование численности и состояния их популяций.

Материалы и методы

При подготовке к проведению исследований были проанализированы данные Гербария Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO), составлен предварительный список видов, включенных в Красную книгу Республики Коми (2009) и Красную книгу Российской Федерации (2008).

Полевыми исследованиями 2016-2017 гг. был охвачен участок р. Подчерем длиной 130 км (от ее устья до устья р. Большой Емель, р. Большой Емель от устья до газопровода). Сбор материала осуществлен маршрутным методом путем сплава на лодках и обследования естественных выделов (склонов коренного берега, скальных выходов, бечевников, островов, перекатов, водоемов).

Основу нижеприведенного списка редких охраняемых видов территории составили флористические сборы и видовые списки геоботанических описаний. Список документирован гербарными сборами (250 гербарных листов), которые после их соответствующего оформления будут переданы в Гербарий Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO). Местонахождения редких охраняемых видов отмечены в системе GPS для дальнейшего мониторинга.

Геоботанические описания выполнены по общепринятым методикам на стандартных площадях или в естественных границах сообществ. Для редких охраняемых видов учитывалась площадь популяции, численность особей, для некоторых – онтогенетический спектр ценопопуляций и показатели семенной продуктивности (Денисова, 1986; Тетерюк, 2009). Для каждого вида была определена счетная единица и примерная численность взрослых особей в его популяциях.

Результаты и их обсуждение

В нижнем и среднем течении р. Подчерем выявлено 50 редких и охраняемых видов высших сосудистых растений, в том числе виды, подлежащие охране на федеральном уровне. В Красную книгу Российской Федерации (2008) и Приложение к ней включены:

Cypripedium calceolus L., сем. Orchidaceae – категория статуса охраны 3. В 2016 г. выявлен впервые для бассейна р. Подчерем. Отмечен на скальных выходах левого берега реки в 26 км от устья. Популяция малочисленная (до 100 особей), но с хорошим возобновлением.

Dactylorhiza baltica (Klinge) Orlova, сем. Orchidaceae – категория статуса охраны 3. Известен по сборам 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой из окрестностей с. Подчерье.

Rhodiola rosea L., сем. Crassulaceae – категория редкости 3 (в Красной книге Республики Коми – категория статуса охраны 2). Известен по сборам З.Г. Улле и А.А. Кустышевой 1983 г. со скальных выходов левого берега р. Подчерем

в 31-32 км от устья. Выявлен ряд местонахождений – на скалах правого и левого берега реки в 34 и 50 км от устья, в горно-луговом сообществе на вершине южного склона горы Тимаиз. Численность обследованных популяций невелика – от 50 до 100 взрослых особей.

Anemonastrum biarmiense (Juz.) Holub, сем. Ranunculaceae – включен в Приложение к Красной книге Российской Федерации как нуждающийся в контроле численности (в Красной книге Республики Коми категория статуса охраны 2). Был выявлен в 1983-1988 гг. в бассейне р. Подчерем в 14-36 км от ее устья (сборы З.Г. Улле, В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой). По нашим данным, вид распространен на участке от 13 км от устья (скальные выходы Кырта Варта) до устья р. Большой Емель (возможно, и далее). Произрастает в составе травяных ельников на коренных берегах реки, в горно-луговых сообществах на вершине горы Тимаиз, на скальных выходах в составе реликтового флористического комплекса растений. Популяции многочисленны. Общая численность вида оценивается в несколько тысяч особей.

Elytrigia reflexiaristata (Nevski) Nevski, сем. Poaceae – включен в Приложение к Красной книге Российской Федерации как нуждающийся в контроле численности (в Красной книге Республики Коми категория статуса охраны 2). Был известен со скал Кирпич Кырта (сборы З.Г. Улле, А.А. Кустышевой, 1983) в 31 км от устья. Нами была выявлена еще одна популяция вида на скалах правого берега в 20 км от устья. Вид произрастает на скальных выступах (в основном на верхних полках), частично – на осыпях. Обследованные популяции немногочисленные, насчитывают до 200-300 особей.

В Красную книгу Республики Коми (2009) и Приложение 1 к ней включены:

Aconogonon riparium (Georgi) Nara, сем. Polygonoaceae – категория статуса охраны 3. Местонахождение вида на о-ве Большой Подчерский (в устье р. Подчерем) известно с 1963 г. (сборы Н.Е. Варгиной, Э.Д. Урамера). Таран произрастает в верхней части острова на песчано-гравийных отмелях в зоне ежегодного затопления полыми водами р. Печора. На сегодняшний день локальная популяция вида насчитывает 100-150 взрослых растений и занимает площадь около 0.4 га. Основу популяции составляют зрелые генеративные и стареющие особи, произрастающие на закрепленных участках песков и галечников с плотностью 0.1-0.2 шт./м². Семенное возобновление приурочено к участкам свежих песчаных наносов.

Allium strictum Schrad., сем. Alliaceae – категория статуса охраны 3. Известное местонахождение вида в бассейне р. Подчерем – на скалах Кирпич Кырта в 31 км от устья (сборы 1988 г. А.А. Кустышевой и В.А. Мартыненко). Обследование этой популяции показало ее малочислен-

ность (от 10 до 50 особей). Более крупная популяция вида была выявлена нами на скальных обнажениях правого берега в 20 км от устья. Растения занимают верхние уступы скал, их численность достигает нескольких сотен особей.

Alyssum obovatum (С.А. Мей.) Turcz., сем. Brassicaceae – категория статуса охраны 3. Выявлен на скалах Кирпич Кырта в 1980-е гг. (сборы 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой). Это единственное известное местонахождение вида в бассейне р. Подчерем. Популяция малочисленная (до 50 взрослых особей), молодая, с активным семенным возобновлением.

Anemone sylvestris L., сем. Ranunculaceae – категория статуса охраны 3. По сборам З.Г. Улле, А.А. Кустышевой, В.А. Мартыненко (1983, 1988 гг.) были известны местонахождения вида на скальных выходах реки в 13-14, 15-17 и 31 км (Кирпич Кырта) от устья. В наших исследованиях вид отмечен также на скальных выходах реки в 18, 20, 33, 35, 47, 53, 71 и 82 км от устья. Популяции немногочисленные (по 100-150 особей), иногда представлены только вегетирующими растениями.

Arnica iljinii (Maguire) Jlin, сем. Asteraceae – категория статуса охраны 3. Выявлена в бассейне р. Подчерем на вершине скальных выступов в 35 км от устья (сборы Л.В. Тетерюк, 2004 г.). Численность популяции низкая – до 100-150 побегов, из которых меньше 1% находятся в генеративном состоянии.

Asplenium ruta-muraria L., сем. Aspleniaceae – категория статуса охраны 2. Выявлен в 2016 г. впервые для бассейна р. Подчерем и территории национального парка «Югыд ва». Произрастает в трещинах затененных скал правого и левого берега реки в 13, 20, 35, 52, 70, 81 и 82 км от устья. Общую численность вида можно оценить в 500-800 особей.

Asplenium viride Huds., сем. Aspleniaceae – категория статуса охраны 3. Впервые был выявлен в 1946 г. (сборы А.Н. Лащенковой и Ю.П. Юдина) на скальных выходах левого берега в 31 км от устья. Обследование показало более широкое распространение этого вида. Он отмечен на скалах в 12, 13, 20, 35, 52, 70, 81, 82 км от устья. Популяции немногочисленные, по 10-100 особей. Общая численность вида на этом участке реки может достигать 500-1000 особей.

Aster alpinus L., сем. Asteraceae – категория статуса охраны 3. Известен в бассейне р. Подчерем по сборам З.Г. Улле и А.А. Кустышевой (1983 г.) со скал Квайт Паруса в 31 км от устья. По нашим данным, астра альпийская на обследованном участке спорадически встречается на скальных выходах, осыпных склонах коренных берегов в 13, 15, 19, 20, 21, 31, 33, 34, 47, 50, 70, 74, 81 км от устья. Популяции многочисленные (по 100-300 особей). Общую численность можно оценить приблизительно в несколько тысяч растений.

Carex alba Scop., сем. Cyperaceae – категория статуса охраны 3. Вид выявлен впервые для бассейна р. Подчерем. Встречен на скальных выходах южной экспозиции в 70 км от устья. Популяция многочисленная, до 500-1000 парциальных кустов.

Carex ornithopoda Willd., сем. Cyperaceae – категория статуса охраны 3. Вид выявлен впервые для бассейна р. Подчерем. Отмечен на скальных выходах в 12, 20, 28, 34, 35, 47, 52, 70, 71 км от устья. Популяции многочисленные, до 100-200 парциальных кустов. Общая численность может достигать нескольких тысяч особей.

Cotoneaster × *antoninae* Juz. ex N.I. Orlova, сем. Rosaceae. Включен в Красную книгу как *Cotoneaster uniflorus* Bunge (категория статуса охраны 4). Известен по сборам З.Г. Улле, А.А. Кустышевой (1983 г.) со скальных выходов известняков в 15-17 и 31 км от устья реки. По нашим данным, кизильник Антонины встречается на скальных выходах, в том числе в 15, 19, 20, 23, 31, 34, 53, 58, 70, 71, 78, 81, 82 км от устья реки. Популяции немногочисленные (по 10-50 особей). Общая численность вида в бассейне реки может быть оценена в 500-1000 особей.

Cryptogramma stelleri (Gmel.) Prantl., сем. Сруптотограммациевые – категория статуса охраны 3. Известна по сборам З.Г. Улле и А.А. Кустышевой (1983 г.) со скал левого берега р. Подчерем в 36 км от устья. Вид обнаружен также в трещинах скальных выходов северной и восточной экспозиции в 52, 70, 81 км от устья реки. Популяции малочисленные (по 100-300 вай).

Cypripedium guttatum Sw., сем. Orchidaceae – категория статуса охраны 2. Впервые найден в 1983 г. (сборы З.Г. Улле, А.А. Кустышевой) на скальных выходах левого берега реки в 36 км выше устья. Нами обследованы популяции вида на скальных выходах в 12, 33, 35, 81 км от устья. В них насчитывается до 500 особей (плотность от 16 до 92 шт./м²). Более половины растений (53%) в 2016 г. представлены молодыми особями семенного и вегетативного происхождения.

Dactylorhiza cruenta (O.F. Muell) Soo, сем. Orchidaceae – категория статуса охраны 2. Выявлен на участках в 13 и 24 км от устья реки. Произрастает на бечевниках в составе осоково-моховых сообществ. Популяции многочисленные, до нескольких сотен особей. В 2017 г., благоприятном для развития орхидных, в них цвело и плодоносило от 67 до 81% особей.

Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soo (incl. *D. hebriensis* (Wilmott) Aver.), сем. Orchidaceae – нуждается в биологическом надзоре. Ранее указывался для о-ва Большой Подчерский в окрестностях с. Подчерье (сборы 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой). Выявлен на участках в 13 и 24 км от устья реки, где произрастает в составе осоково-моховых сообществ на бечевниках реки.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soo, сем. Orchidaceae – категория статуса охраны 3. Был собран в 1988 г. на бечевнике (луговое сообщество) в 31 км от устья В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой.

Dactylorhiza maculata (L.) Soo, сем. Orchidaceae – нуждается в биологическом надзоре. Выявлен на участке в 13 и 21 км от устья на бечевниках в составе осоковых сообществ. Популяции немногочисленные (до нескольких десятков особей).

Dendranthema zawadskii (Herbich.) Tzvel., сем. Asteraceae – категория статуса охраны 2. Известна по сборам З.Г. Улле, А.А. Кустышевой (1983 г.) со скал в 15-17 и 31 км от устья. По нашим данным, вид встречается на участке с 15 по 74 км от устья. Произрастает на скальных выходах (трещины скал, осыпи мелкозема), облесенных склонах коренного берега. Популяции многочисленные, до нескольких сотен и тысяч побегов, плотность размещения которых достигает иногда 173 шт./м². Доля генеративных растений составляет 10-12%.

Dryas punctata Juz., сем. Rosaceae – категория статуса охраны 3. Известна по сборам В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой (1988) со скальных выходов в 35 км выше устья реки (грот Арка).

Epipactis atrorubens (Hoffm. ex Bernh.), сем. Orchidaceae – категория статуса охраны 2. Были известны местонахождения вида на скалах в 31, 35-36 км от устья (по сборам 1946 г. Ю.П. Юдина, А.Н. Лащенко и 1983 г. – З.Г. Улле, А.А. Кустышевой). Обследование показало, что вид широко распространен в бассейне р. Подчерем, спорадически встречается на скальных выходах в 13, 20, 31, 33, 35, 47, 49, 50, 53, 70 и 82 км от устья реки. Популяции многочисленные, до 100-200 побегов.

Eremogone saxatilis (L.) Ikonn., сем. Caryophyllaceae – категория статуса охраны 2. Выявлена впервые на песчано-гравийных наносах о-ва Большой Подчерский (р. Печора). Популяция малочисленная, до 50 растений.

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br., сем. Orchidaceae – нуждается в биологическом надзоре. Был собран в 1983 г. З.Г. Улле и А.А. Кустышевой в 36 км от устья реки, а в 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой – на бечевниках реки в 16-17 км от устья. Во время обследования отмечены новые местонахождения на склонах коренных берегов и скалах в 33, 35, 53, 71, 82 км от устья. Популяции малочисленные, до 50-100 особей.

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newm., сем. Athyriaceae – нуждается в биологическом надзоре. Был собран в 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой на скалах в 31 и 36 км от устья. Встречается более широко – отмечен на скалах в 12, 20, 21, 33, 34, 35, 52, 81, 82 км от устья.

Gypsophila uralensis Less., сем. Caryophyllaceae – категория статуса охраны 2. Выявлен впервые для бассейна р. Подчерем на скалах правого

берега в 20 км от устья. Популяция малочисленная, до 100 особей.

Hedysarum alpinum L., сем. Fabaceae – категория статуса охраны 3. Известен из окрестностей с. Подчерье и с участков в 2 и 15-17 км от устья (сборы 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой). В ходе работ нами подтверждены известные местонахождения вида, а также выявлены новые – в 19, 21, 33 км от устья. *Hedysarum alpinum* произрастает на каменистых бечевниках в основании скальных выходов, а также на травяных бечевниках реки. Примерная численность популяции в бассейне реки достигает нескольких сотен или тысяч особей.

Hedysarum arcticum V. Fedtsch., сем. Fabaceae – нуждается в биологическом надзоре. Выявлен на участке в 21 км от устья реки на травянистом бечевнике острова. Популяция малочисленная (до нескольких десятков растений).

Inula salicina L., сем. Asteraceae – категория статуса охраны 3. Известен по сборам 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой и 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой с бечевников реки в 15-17 и 31 км от устья. Во время обследования вид выявлен в 16 и 33 км от устья. Произрастает на бечевниках в основании скальных выходов. Популяции многочисленные, тянутся на сотни метров по травянистым бечевникам реки.

Loiseleuria procumbens (L.) Desv., сем. Ericaceae – нуждается в биологическом надзоре. Известен с горы Тимаиз по сборам 1946 г. Ю.П. Юдина. Выявлен на северном склоне горы в горных кустарничковых тундрах. Популяция малочисленная, до 100 особей.

Lotus peczoricus Min. et Ulle, сем. Fabaceae – категория статуса охраны 2. Известен с о-ва Большой Подчерский (сборы 1963 г. Н.Е. Варгиной, Э.Д. Урамера), с бечевников р. Подчерье в 13 и 15 км от устья (сборы 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой, 1988 г. – В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой). По нашим данным, распространение вида ограничено участком от 8 до 24 км от устья (мониторинговые популяции расположены в 8, 17, 19 и 24 км). Вид произрастает в составе травянистых сообществ на бечевниках реки, иногда – у пожножья скальных выходов. Популяция вида в бассейне р. Подчерем представлена как многочисленными локусами (до нескольких сотен растений), так и вымирающими популяциями, насчитывающими до 10-20 особей. Онтогенетическая структура ценопопуляций динамична, но в базовом спектре вида преобладают молодые и зрелые генеративные особи (26 и 27%). В отдельные годы отмечено массовое семенное возобновление, доля молодых имматурных особей семенного происхождения достигает 57-68%. Общая численность популяции может быть оценена в несколько тысяч особей.

Pinus sibirica Du Tour, сем. Pinaceae – категория статуса охраны 2. Наиболее широко распро-

страненным и многочисленным среди охраняемых сосудистых растений на исследованном участке реки является *Pinus sibirica*, или кедр сибирский. Он заменяет *P. silvestris* в составе пойменных лесных сообществ выше 35-40 км от устья, а также встречается на склонах скальных выходов. В районе горы Тимаиз вид встречается как в лесном, так и в горно-тундровом поясах, на вершине представлен многочисленным подростом. Общая численность вида на участке оценивается в несколько тысяч взрослых плодоносящих особей.

Raemonia anomala L., сем. Raemoniaceae – категория статуса охраны 2. Был собран в 15 км (сборы 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой) и в 31 км от устья (сборы 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой). Распространен широко, встречен в 19, 20, 33-35, 49, 53, 58, 70, 81 км от устья. Произрастает в основании скальных выходов, в лесных сообществах на склонах коренного берега, вдоль ручьев. Популяция многочисленная, несколько тысяч особей.

Poa remota Forsell., сем. Poaceae – категория статуса охраны 3. Известен из окрестностей дер. Подчерье по сборам 1963 г. Н.Е. Варгиной. Во время натурного обследования не отмечен.

Polystichum lonchitis (L.) Roth., сем. Dryopteridaceae – категория статуса охраны 3. Известен из единственной точки на западном склоне горы Тимаиз (высота 700 м) по сборам 1946 г. Ю.П. Юдина и А.Н. Лащенковой. Во время натурного обследования не отмечен.

Potamogeton filiformis Pers., сем. Potamogetonaceae – категория статуса охраны 4. Произрастает на мелководных участках р. Подчерем. Известен с участков реки в окрестностях с. Подчерье и в 25 км от устья (сборы 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой). Помимо указанных точек обнаружен на участках реки в 15, 34, 107 км от устья. Образует чистые сообщества площадью до 30 м² с проективным покрытием до 70%.

Potamogeton trichoides Cham. & Schlecht., сем. Potamogetonaceae – категория статуса охраны 4. Произрастает в пойменном озере-старице в окрестностях с. Подчерье (найден в 1988 г. В.А. Мартыненко и А.А. Кустышевой). Популяция занимает площадь около 100 м², насчитывает до 100-150 особей.

Potentilla kuznetzowii (Govor.) Juz., сем. Rosaceae – категория статуса охраны 3. Указывалась для истоков р. Подчерем (сборы В.Б. Сочавы, 1928 г.). Встречается на скальных выступах в 19, 21, 49, 81-82 км от устья реки. Популяции вида занимают площадь от 100 до 300 м², численность их достигает 50-100 взрослых особей. Аркто-альпийский европейский вид.

Salix recurvigemma A. Skvorts., сем. Salicaceae – категория статуса охраны 3. Известна по сборам 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой со скал в 36 км от устья. Во время обследования вид выявлен также на скальных выходах Кирпич Кыр-

та в 31 км от устья реки. Ценопопуляции малочисленные, до 50 особей.

Saussurea parviflora (Poir.) DC., сем. Asterales – категория статуса охраны 3. Известна по сборам 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой со скал в 36 км от устья. Во время натурного обследования не обнаружена.

Thalictrum alpinum L., сем. Ranunculaceae – нуждается в биологическом надзоре. Известен по сборам 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой со скал в 36 км от устья. Местонахождение подтверждено натурными исследованиями 2016 г. Популяция малочисленная, до 100-200 особей.

Thymus talijevii Klok. et Schost. s.l., сем. Lamiaceae – категория статуса охраны 2. Был найден в окрестностях с. Подчерье (сборы 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой) и на скалах Кишич Кырта в 31 км от устья реки (сборы 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой). Во время обследования выявлен на скальных выходах реки в 13, 15, 18, 20, 21, 23, 31, 33, 34, 47, 50, 70 км от устья. Популяции немногочисленные, до 100-150 взрослых особей.

Veronica spicata L., сем. Scrophulariaceae – категория статуса охраны 3. Выявлен впервые для бассейна р. Подчерем. Произрастает на скальных выходах правого берега реки в 20 км от устья. Популяция малочисленная, до 100 особей.

Viola collina Bess., сем. Violaceae – категория статуса охраны 3. Известен по сборам 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой со скал в 31 км от устья. В 2016-2017 гг. выявлен в 31, 33, 34, 53, 70, 71 км от устья. Вид произрастает на скальных выходах, облесенных склонах коренного берега.

Viola mauritii Turcz., сем. Violaceae – категория статуса охраны 3. Выявлен впервые для бассейна р. Подчерем. Отмечен в 21 и 70 км от устья. Произрастает на склонах коренного берега в лесных сообществах, на осыпных склонах и выходах скал. Популяции малочисленные.

Woodsia glabella R. Br., сем. Woodsiaceae – категория статуса охраны 3. Известна по сборам 1983 г. З.Г. Улле, А.А. Кустышевой со скал в 36 км от устья и 1988 г. В.А. Мартыненко, А.А. Кустышевой – в 31 км от устья. Аркто-альпийский циркумполярный вид. Во время обследования выявлен на скальных выходах в 12, 13, 19, 20, 21, 34, 49, 52, 58, 70, 81, 82 км от устья. Произрастает в трещинах скал, чаще – во влажных тенистых экотопах. Общая численность популяции в бассейне р. Подчерем превышает 1000 особей.

Woodsia ilvensis (L.) R.Br., сем. Woodsiaceae – категория статуса охраны 3. Выявлен на скальных выходах в 80-81 км от устья. Произрастает в трещинах замоховелых скал, затененных деревьями. Популяция малочисленная, до 100 взрослых особей.

Из приведенного выше списка 43 таксона относятся к охраняемым на территории республи-

ки (Красная книга..., 2009). Большая их часть (26 видов) является естественно редкими и относится к категории статуса охраны 3. Четырнадцать видов имеют категорию статуса охраны 2 как сокращающие свою численность на территории Республики Коми, в том числе эндемики Урала (*Anemonastrum biarmense*, *Elytrigia reflexiari-stata*, *Gypsophila uralensis*, *Thymus talijevii*) и европейского северо-востока России (*Lotus peczoricus*). Для двух видов водных растений (*Potamogeton filiformis*, *Potamogeton trichoides*) статус охраны не определен (4) в связи с недостатком данных по их распространению, биологии и численности популяций. Семь редких видов исследованного участка нуждаются в биологическом надзоре – *Dactylorhiza fuchsii*, *D. maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnocarpium robertianum*, *Hedysarum arcticum*, *Loiseleuria procumbens*, *Thalictrum alpinum* (Приложение 1 к Красной книге Республики Коми, 2009). Кроме того, один из редких видов – *Cotoneaster × antoninae* Juz. ex N.I. Orlova – включен в списки охраняемых растений как *Cotoneaster uniflorus* Bunge. На федеральном уровне (Красная книга..., 2008) подлежат охране три вида (*Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza baltica*, *Rhodiola rosea*), еще два (*Anemonastrum biarmense*, *Elytrigia reflexiari-stata*) включены в Приложение к ней как нуждающиеся в биологическом надзоре за состоянием популяций.

Заключение

Проведенное нами исследование подтверждает высокий природоохранный статус территории нижнего и среднего течения р. Подчерем. На небольшой площади вдоль главного русла реки произрастают 43 охраняемых вида высших сосудистых растений, что составляет почти 18% от общего списка Красной книги Республики Коми. Еще семь видов нуждаются в контроле численности их популяций.

В результате исследований были сделаны новые флористические находки. Впервые для Республики Коми выявлен *Astragalus arenarius* L. (Fabaceae), бореальный европейский вид. До сегодняшнего дня на европейском северо-востоке России был известен только из нескольких местонахождений в Архангельской и Вологодской областях (Красная книга Архангельской области, 2008; Красная книга Вологодской области, 2015). Популяция вида на острове малочисленная (до 500 особей), занимает площадь до 200 м², отличается хорошим вегетативным возобновлением. Является кандидатом на включение в Красную книгу Республики Коми.

Из видов, включенных в Красную книгу Республики Коми (2009), впервые для территории национального парка «Югид ва» был выявлен *Asplenium ruta-muraria* – редкий папоротник, известный до сегодняшнего дня с Приполярного Урала (скалы по р. Лемва), Северного Урала (ска-

лы по р. Унья и в верховьях р. Печора) и Притиманья (выходы известняка по р. Седью).

Впервые для бассейна р. Подчерем приводят-ся *Arnica iljinii*, *Carex alba*, *Carex ornithopoda*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza cruenta*, *D. fuchsii* (incl. *D. hebridensis*), *D. maculata*, *Gypsophila uralensis*, *Hedysarum arcticum*, *Potentilla kuznetzowii*, *Viola mauritii*, *Veronica spicata*, *Woodsia ilvensis*. На песчано-гравийных наносах о-ва Большой Подчерский впервые выявлен *Eremogone saxatilis*.

В результате проведенных исследований на участке р. Подчерем от устья до 71 км выявлено более 250 новых местонахождений охраняемых видов – *Anemone sylvestris*, *Asplenium viride*, *Aster alpina*, *Cryptogramma stelleri*, *Cypripedium guttatum*, *Dendranthema zawadskii*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnocarpium robertianum*, *Hedysarum alpinum*, *Inula salicina*, *Paeconia anomala*, *Rhodiola rosea*, *Viola collina*, *Woodsia glabella*, *Potentilla kuznetzowii*. Большая их часть связана с выходами известняков пермского и каменноугольного периодов, которые тянутся вдоль р. Подчерем на десятки километров.

Помимо *Pinus sibirica* высокая численность (от тысячи до нескольких тысяч особей) на этом участке р. Подчерем характерна для популяций *Anemonastrum biarmiense*, *Aster alpinus*, *Dendranthema zawadskii*, *Epipactis atrorubens*, *Paeconia anomala*, *Viola collina*. К видам с численностью популяции до 500-1000 особей мы отнесли *Arnica iljinii*, *Asplenium viride*, *Cotoneaster × antoninae*, *Cypripedium guttatum*, *Gymnocarpium robertianum*, *Lotus peczoricus*, *Woodsia glabella*. Их состояние опасений не вызывает.

Меньшая численность (до 500 особей), по нашим данным, характерна для популяций *Aconogo-*

non riparium, *Asplenium ruta-muraria*, *Cryptogramma stelleri*, *Cypripedium calceolus*, *Elytrigia reflexiaristata*, *Potentilla kuznetzowii*, *Rhodiola rosea*, *Thalictrum alpinum*, *Woodsia ilvensis*, *Viola mauritii*.

Крайне малочисленны (до 100 взрослых особей) популяции *Alyssum obovatum* (на скале Кирпич Кырта), *Eremogone saxatilis* (о-в Большой Подчерский) и *Loiseleuria procumbens* (гора Тимаиз). Все виды с низкой численностью требуют особого внимания и охраны, мониторинга состояния популяций.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме «Структурно-функциональная организация растительных сообществ, разнообразие флоры, лишено- и микобиоты южной части национального парка «Югыд ва» № гос. АААА-А16-116021010241-9 и при частичной поддержке проекта РФФИ-Север 16-44-110167 «Оценка состояния и динамики популяций редких видов растений, грибов и животных, занесенных в Красные книги Республики Коми и Российской Федерации».

ЛИТЕРАТУРА

Денисова, Л. В. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений «Красной книги СССР» / Л. В. Денисова, С. В. Никитина, Л. Б. Заугольнова. – Москва : ВАСХНИЛ, 1986. – 34 с.

Красная книга Республики Коми / отв. ред. А. И. Таскаев. – Сыктывкар, 2009. – 791 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Тетерюк, Л. В. Практические рекомендации по проведению ценопопуляционных исследований редких и охраняемых видов сосудистых растений / Л. В. Тетерюк // Инновационные методы и подходы в изучении естественной и антропогенной динамики окружающей среды : материалы всероссийской научной школы для молодежи : в 3 ч., Ч. 2. Семинары (Киров, 30 ноября – 5 декабря 2009 г.). – Киров : Лобань, 2009. – С. 22–37.

RARE AND PROTECTED PLANTS OF THE MIDDLE AND LOWER REACHES OF THE RIVER PODCHEREM (YUGYD VA NATIONAL PARK)

L.V. Teteryuk, B.Y. Teteryuk, N.I. Filippov, N.A. Opleznina

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar

Summary. The studies have been conducted in 2016-2017 in the middle and lower reaches of the river Podcherem. The results confirm high conservation status of the territory. 50 species of rare and protected species of higher vascular plants included in Red Book of Russian Federation (2008) and the Red Book of the Komi Republic (2009) and the Annex were found here. Most of the species locations were associated with Permian and Carboniferous limestone outcrops stretching along the banks of the river Podcherem.

During the studies at the site of the river Podcherem from the mouth to the 71th km more than 250 new locations of 39 protected species were revealed. *Astragalus arenarius* L. was identified for the first time for the territory of the Komi Republic. *Asplenium ruta-muraria* L. – for the Yugyd Va national park, *Arnica iljinii* (Maquire) Jlijin, *Carex alba* Scop., *C. ornithopoda* Willd., *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza cruenta* (O.F. Mull.) Soo, *D. fuchsii* (Druce) Soo (incl. *D. hebridensis* (Wilmott) Aver.), *D. maculata* (L.) Soo, *Eremogone saxatilis* (L.) Jkon., *Gypsophila uralensis* Less., *Hedysarum arcticum* B.Fedtsch., *Potentilla kuznetzowii* (Govor.) Juz., *Viola mauritii* Tepl., *Veronica spicata* L. and *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br. – for the first time for the river Podcherem basin.

Key words: rare protected plants, the river Podcherem, coenopopulations, new floristic findings

**РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ МАРШЕЙ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ РЕКИ ТАПШЕНЬГИ
ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ**Д.С. Мосеев¹, Л.А. Сергиенко²¹ Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Россия, Москва
E-mail: viking029@yandex.ru² Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск
E-mail: saltmarsh@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены состав и структура прибрежных фитоценозов устьевой зоны р. Тапшеньги Онежского залива Белого моря, находящихся под влиянием осолоняемых вод прилива. В соответствии с эколого-доминантным подходом дана классификация растительных сообществ. Показано, что основу растительного покрова эстуариев малых рек на юге Онежского залива Белого моря составляют сообщества ассоциаций с доминированием *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Приведены гидрологические характеристики приливного режима устья и показано их влияние на развитие растительных сообществ. Исследована изменчивость видового состава и обилия видов в фитоценозах вверх по руслу водотока от воронки эстуария реки. Использовано разделение устьевой области реки на зоны по степени осолонения в соответствии с составом прибрежного растительного покрова. Продемонстрировано, что вверх по руслу от устья водотока происходит смена сообществ типичных галофитов на фитоценозы с преобладанием толерантных в отношении солености видов. Структура растительного покрова зависит от геоморфологии берега, солености воды и почвогрунтов.

Ключевые слова: галофиты, марш, приливное устье, река Тапшеньга, приморские фитоценозы

Введение

Приливные устья малых рек побережья Белого моря представляют интерес при изучении вопросов освоения приморскими видами высших растений водных и околоводных специализированных биотопов. Исследованию растительных сообществ побережья Онежского залива Белого моря, в том числе и некоторых устьев рек, посвящены работы Л.А. Сергиенко (2006а, б), И.А. Соколова, В.Б. Голуба (1998). В работе Н.В. Бабиной (2002) приведена классификация растительности западного побережья Белого моря от устья р. Кеми на севере до устья р. Нюхча на юге.

В приливных устьях рек, впадающих в Белое море, формируются смежные гидрологические условия контакта пресных речных и соленых вод морских приливов (Сафьянов, 1987; Мискевич, 1988, 2001; Михайлов, 1997). Средняя величина морских приливов на юге Онежского залива довольно велика и составляет 3 м. Приливные волны поднимаются далеко вглубь по эстуариям рек, сильно изменяя гидрохимический состав воды, в особенности минерализацию. Поскольку величина приливов изменяется в течение месяца в зависимости от фаз Луны, т.е. от малых квадратурных приливов до больших сизигийных, дальность проникновения морских вод вверх по устьям рек также варьирует в течение месяца. У равнинных рек, впадающих в Белое море, эстуарные зоны на приливах подвергаются осолонению. Величина солености уменьшается с продвижением приливной волны вверх по устью реки в результате разбавления речными водами. Периодическому влиянию соленых морских вод подвержен и растительный покров бережий.

Следует отметить, что исследования приморских растительных сообществ юго-восточного побережья Онежского залива к востоку от устья Нюхчи, в том числе и побережья губы Нименьга, не проводили до 2013 г. Позднее, в работе автора статьи (Мосеев, 2016) была отражена пространственная структура растительного покрова юго-восточного побережья Онежского залива по эстуарию р. Кянды.

Таким образом, материал, приведенный в данной статье, расширяет сведения о растительном покрове побережья Онежского залива Белого моря и дополняет исследования по воздействию соленых вод морских приливов на видовой состав и структуру приморских растительных сообществ.

Цель работы – изучение состава и структуры растительных сообществ эстуария р. Тапшеньги Онежского залива с позиции влияния факторов абиотической среды.

Материалы и методы

Гидрологические методы. В конце июня 2013 г. исследовано влияние солености и длительности заливания на приморские растительные сообщества в устье р. Тапшеньги Онежского района Архангельской области (63°47'10.48" с.ш., 37°32'41.38" в.д.) (рис. 1).

Измерения величины приливов (глубины) проводили мерной гидрометрической рейкой. Измерения солености (S , ‰) выполняли на всем протяжении зоны осолонения приливного устья и на гидрологическом посту в различные фазы прилива портативным кондуктометром *IDS Meter* фирмы *HACH*, величину рН измеряли рН-метром *Checker HI 98103* фирмы *HANNA instruments*. Определение уровня воды, солености и величины рН проводили в течение полусуток

(один приливо-отливный цикл) на одной станции (в одной точке) с дискретностью 1-2 ч.

Геоботанические методы. В эстуарии р. Тапшеньги, как и большей части побережья губы Нименьга, основные площади рельефа представлены маршами. Марш – форма аккумулятивно-го рельефа, которая является частью осушенной зоны, образуется путем перемещения и накопления мелкодисперсных наносов морскими приливами в береговую зону, покрыта галофитной субаэральной растительностью, хорошо переносящей избыток солей (Леонтьев, 1975).

А.И. Лесков (1936) делит выравненную поверхность марша с небольшим уклоном на несколько уровней по типу заливания. Приводим их характеристики с некоторыми авторскими изменениями.

1) Марши низкого уровня. Расположены ближе всего к береговой линии моря или эстуария, чаще покрыты галофитной растительностью. Ежедневно заливаются водами приливов с периодичностью два раза в сутки.

2) Марши среднего уровня. Занимают значительные площади береговой полосы, покрыты сомкнутой галофитной растительностью. Заливаются водами приливов с периодичностью два раза в месяц в период образований наиболее значительных сизигийных приливов.

3) Марши высокого уровня и экотонные зоны маршей. Периодически не заливаются водами приливов. Занимают склоны коренных берегов. Вероятность проникновения морских вод увеличивается при возникновении штормовых нагонов, возрастая при наложении нагонов на сизигийные приливы.

На маршах мы выделяем три экологические группы видов растений по отношению к солености воды и засолению почвы, согласно классификации М. Барбура (Barbour, 1970), с некоторыми изменениями авторов: 1) облигатные галофиты – растут в условиях высокого засоления субстратов, угнетены при слабой степени засоления; 2) факультативные галофиты – приурочены к местообитаниям со средней степенью засоления субстратов; 3) толерантные виды – устойчивы к слабой степени засоления субстратов, но обычно произрастают на незасоленных грунтах.

Приморская растительность побережий представлена как пионерными группировками, одно- и маловидовыми сообществами, так и более сложными фитоценозами с четко выраженной мозаичностью. С учетом этого при выполнении геоботанического описания в пределах естественного контура выделяли участки фитоценоза, визуально гомогенные по составу и структуре (Раменский, 1929, 1938; Александрова, 1969; Разумовский, 1981, 1997). При описаниях закладывали пробные площади размером 2×2 м вдоль уреза воды водотока и 4×4 м в 10-30 м выше уреза.

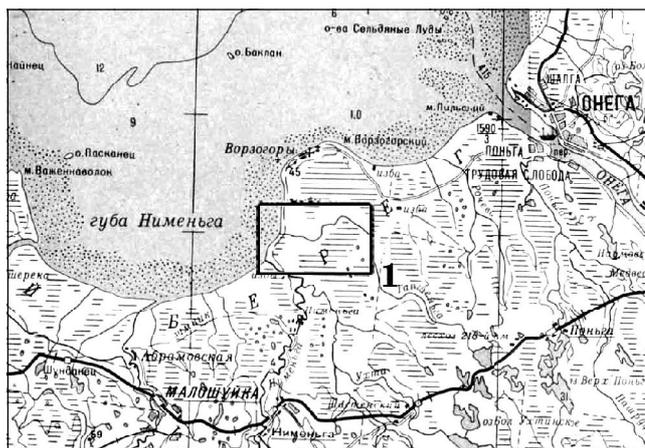


Рис. 1. Карта-схема района проведения исследований на побережье Онежского залива Белого моря (участок проведения исследований показан прямоугольником; 1 – р. Тапшеньга).

Определяли экспозицию и крутизну склонов, соотношение площадей грунта, воды и крупных камней, общее проективное покрытие растений, их высоту по ярусам. Фиксировали все виды цветковых растений и для каждого из них на контуре определяли проективное покрытие (в %) с использованием шкалы оценки обилия видов по Браун-Бланке (Becking, 1957): г – единично, + – менее 1%, 1 – 1-5%, 2 – 5-25%, 3 – 26-50%, 4 – 51-75%, 5 – 76-100%. Изучение влияния солености воды проводили для доминирующих видов растений: *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Juncus gerardii* ssp. *atrofuscus* (Rupr.) Tolm., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Объем и названия таксонов приняты в соответствии с международной специализированной базой данных «The plant list» (дата обращения 31.05.2017 г.) с учетом изменений, зафиксированных в международном указателе научных названий растений (IPNI).

В большинстве случаев принята монотипическая концепция вида.

Учет численности доминантных видов растений (*N*) и измерения их морфометрических параметров (длины листовой пластинки, высоты и толщины прикорневой части стебля) проводили на 30 учетных площадках площадью 1 м² для каждого выделенного экотопа.

Классификация растительного покрова приморской полосы побережья Онежского залива выполнена на основе эколого-фитоценологического подхода. При установлении объема ассоциации применяли общепринятые при данном подходе критерии: ярусную структуру, набор доминантов и субдоминантов, постоянство видов (Миркин, 2001; Нешатаева, 2009). Синтаксономической единицей высшего ранга принят тип растительности, выделенный по преобладающей экобиоморфе эдификаторной синузии. Растительность приморской полосы отнесена к типу тра-

вянистой растительности, и только в переходной полосе выделен тип кустарничковой растительности. Синтаксон среднего ранга – формация, выделяемая по доминирующему виду эдификаторной синузии. Ассоциации выделены и названы по доминирующим и содоминирующим видам и представленности эколого-ценотических групп видов (ЭЦГ) (Василевич, 1983; Миркин, 2001; Нешатаева, 2009). Названия ассоциаций даны по одному-двум диагностическим видам. Всего проанализировано 45 описаний.

Обработку материалов проводили на основе методических разработок Э.В. Ивантера (2003) и В.В. Коросова (2007) с помощью программ Microsoft Excel 2007 и PSPP 0.8.1.

Результаты и обсуждение

Типы экотопов и их характеристика. Река Тапшеньга впадает в мелководную, сильно осушаемую губу Нименьга, расположенную на юге Онежского залива Белого моря. Площадь ее водосбора составляет 92.9 км², длина водотока – 27 км (Государственный..., 2014). Согласно гидрометрическим параметрам, водоток принадлежит к малым рекам, поскольку площадь его водосбора менее 50 тыс. км². В Онежском заливе формируются мезоприливные условия (Мискевич, 1988), на что указывает уровень подъема приливных вод до 2 м и более в устье р. Тапшеньги. Устье реки представлено эстуарием, который подвергается приливам полусуточного мелководного типа, происходящим с акватории Онежского залива Белого моря. При этом в малую воду значительная часть берегов на 2-3 м от уреза воды подвергается затоплению. Русло эстуария слабоизвилистое, в нижнем участке в пределах марша – «каналообразное». Грунт в устье преимущественно илистый с крупными валунами на перекатах. Соленые воды прилива проникают вверх по устью реки почти на 2 км и ограничиваются замыкающим перекатом (рис. 2). Средняя величина солености воды показана в табл. 1. Собственно воды прилива доходят до 10 км вверх по водотоку.

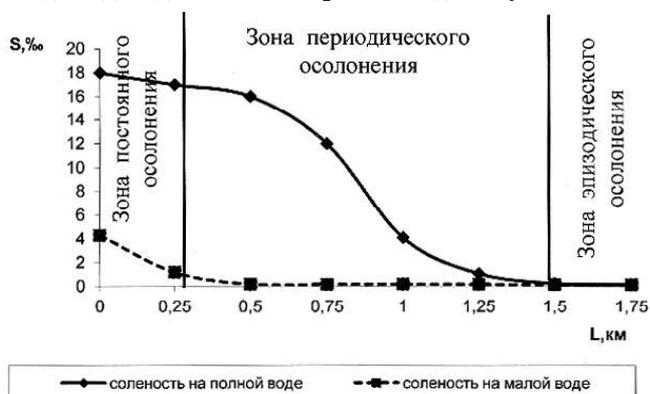


Рис. 2. Зоны осолонения эстуария Тапшеньги в соответствии с величиной солености (измерения выполнены 19 июня 2013 г.). L – расстояние от губы Нименьга вверх по эстуарию р. Тапшеньги.

В области осолонения в межень период в эстуарии Тапшеньги в зависимости от степени засоления воды нами выделены три зоны (рис. 2), которые ранее приведены в работах авторов статьи (Мосеев, 2016):

I – зона постоянного осолонения. Расположена в нижнем участке эстуария, где происходят колебания солености воды в зависимости от уровня прилива, но в межень отсутствуют типично пресные воды с соленостью менее 1‰. В устье Тапшеньги эта зона расположена от замыкающего створа воронки эстуария реки на 0.25 км вверх по водотоку. В пределах этой зоны выделяется один тип экотопов – эстуарная воронка с илистым грунтом, осушаемая на отливе (1).

II – зона периодического осолонения. Расположена в нижнем участке эстуария, где на приливе характерно проникновение морских вод с величиной солености более 1‰. Максимальная соленость здесь отмечается на полной воде приливного цикла, на отливе происходит смена солоноватых вод на пресные. Эта зона характерна для отрезка нижнего течения реки от 0.25 до 1.25 км вверх по водотоку от замыкающего створа воронки эстуария. В пределах этой зоны нами выделены следующие типы экотопов: приливное русло устья реки с периодическими суточными изменениями уровня воды (2); узкая зона приливной осушки берега эстуария выше уровня уреза в фазу малой воды на 1-3 м, подвергаемая ежедневному затоплению в прилив (3); высокая часть марша с торфяно-илистыми грунтами, затопляемая в сизигийные приливы (4).

III – зона эпизодического осолонения. Распространяется на отрезке от 1.25 до 1.75 км вверх по водотоку от замыкающего створа воронки эстуария. Для этой зоны характерны речные воды при средней величине полусуточного прилива. Здесь возможно проникновение солоноватых вод лишь на сизигийных приливах в меженьных условиях. В пределах этой зоны нами выделены следующие типы экотопов: зона импัลверизации, выше уровня максимальных вод сизигийного прилива (5); илисто-каменистые осушки вершины эстуария р. Тапшеньги (6).

Характеристика растительности и факторы, определяющие дифференциацию растительного покрова. Во всей совокупности описаний эстуарных прирусловых участков нами выделены три ассоциации травяного типа растительности и один тип сообществ травяно-кустарничковой растительности. Под влиянием чрезмерного увлажнения и подтопления прирусловых и эстуарных участков происходит увеличение площадей маршей. Изменение их растительного покрова находится в прямой зависимости от уровня воды после подтопления, амплитуды колебания морских приливов, степени минерализации и pH. Поскольку фитоценозы устья Тапшеньги и прилегающе-

Таблица 1

Гидрохимические показатели на различных створах в устье р. Тапшеньги (19.06.2013 г.)

Статистические показатели	0 км		0.6 км		1.2 км	
	S, ‰	pH	S, ‰	pH	S, ‰	pH
Среднее значение	15.82	7.44	3.05	6.95	0.58	6.93
Стандартное отклонение	–	–	5.42	0.22	–	–
Медиана	–	–	0.09	6.89	–	–
Максимальное значение	17.61	7.54	15.26	7.43	1.10	7.16
Минимальное значение	14.02	7.35	0.07	6.70	0.05	6.70
Число наблюдений	2	2	13	13	2	2

Примечание: на створах 0 и 1.2 км наблюдения проводили только в полную и малую воду приливного цикла.

го берега губы Нименьга формируются в условиях высокого засоления почвогрунтов и подвергаются периодическому заливанню водами прилива, в них произрастают виды растений, приспособленные к высокому содержанию солей и избыточной влажности субстрата. В эстуарии реки, для которого характерны значительные колебания солености воды – 0.09-15.26‰ (табл. 1), формируются сообщества, состоящие из типичных галофитов и видов растений, толерантных к засолению почвогрунтов и солености воды.

Продромус приморских сообществ побережья Онежского залива в районе устья р. Тапшеньги включает три формации, три ассоциации и два типа сообществ (табл. 2).

Тип HERBOSA (травяной растительности)

Формация *Eleocharieta uniglumis*

Ассоциация 1. *Eleocharietum uniglumis*

Формация *Bolboschoeneta maritimaе*

Ассоциация 2. *Bolboschoenetum maritimaе juncosum gerardii*

Формация *Phragmiteta australis*

Ассоциация 3. *Phragmitetum australis alopecu-rosum arundinacae*

Сообщество 1. *Phalaroides arundinaceus* + *Phragmites australis*

Тип FRUTICOLOSA-HERBOSA (травяно-кустарничковой растительности)

Сообщество 2. *Chamaepericlymenum sueticum* + *Vaccinium vitis-idaea*.

Формация *Eleocharieta uniglumis*

Ассоциация 1. *Eleocharietum uniglumis*

Состав и структура. *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult. образует олигодоминантные сообщества с проективным покрытием до 50%, которые произрастают на мористых участках эстуария в губе Нименьга.

Экология. Сообщества занимают илистые осушки маршей низкого уровня губы Нименьга в зоне по-

стоянного осолонения. Подвергаются ежедневному заливанню водами приливов с величиной солености до 20‰.

Формация *Bolboschoeneta maritimaе*

Ассоциация 2. *Bolboschoenetum maritimaе juncosum gerardii*

Состав и структура. Верхний ярус слагает доминирующий вид *Bolboschoenus maritimus*, который имеет проективное покрытие до 30% (рис. 3). В нижнем ярусе преобладают *Juncus atrofuscus* с проективным покрытием до 60%. В образовании сообществ участвуют типичные галофиты *Triglochin maritima* L., *Plantago maritima* L. с примесью *Stellaria humifusa* Rottb. На отдельных участках в нижнем ярусе встречается *Glaux maritima* L.

Доминирующий вид *Bolboschoenus maritimus* произрастает ниже тростниковых зарослей у замыкающего створа реки с морем на илистой осушке воронки эстуария. В границах этого сообщества как сопутствующий вид отмечается низкорослая форма *Phragmites australis* с высотой стеблей до 20 см, проникающая с вышерасположенной области марша, находящегося в верхней литорали и полностью заливаемого водами прилива.

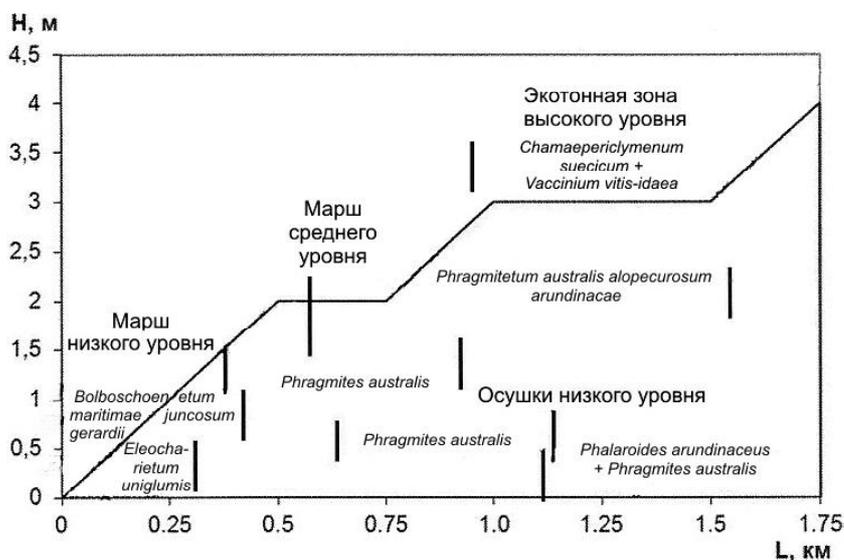


Рис. 3. Схема экологического ряда ассоциаций эстуария р. Тапшеньги в зависимости от высоты над ур.м. (H) и типа мезорельефа. L – расстояние от губы Нименьга вверх по эстуарию р. Тапшеньги. Чертой показана граница распространения сообщества по эстуарию.

Экология. Сообщества занимают ежедневно заливаемые первичные марши в воронке эстуария р. Тапшеньги на выходе в Онежский залив. Приурочены к зоне постоянного осолонения, подвержены ежедневному заливанию водами приливов с нейтральным рН и соленостью до 19‰.

Формация Phragmiteta australis

Ассоциация 3. *Phragmitetum australis alopecu-rosum arundinacae*.

Состав и структура. Доминирующий вид *Phragmites australis* выполняет эдификаторную роль. Образует густые заросли высотой более 1.8 м, в которых уменьшается ветровое воздействие, снижается освещенность. Данный вид активно конкурирует за элементы-биогены и территорию, вытесняя другие виды растений из сообщества. *Ph. australis* проникает вверх по руслу устья на 3 км, его сообщества приурочены к области распространения соленых вод, которые ограничиваются наличием порога, препятствующего их продвижению вверх по водотоку. В пределах марша среднего уровня в черте лесного биогеоценоза ширина полосы зарослей *Ph. australis* сужается до 10 м от уреза воды до коренного берега. Выше по руслу отмечены разреженные группировки вида. Соответственно меняется и проективное покрытие доминанта: от 80-100% в пределах марша до 20% на участке, где в полную воду приливного цикла уже прослеживаются речные воды (рис. 3). В нижнем участке осолоняемого русла водотока заросли *Ph. australis* способствуют выравниванию берегов, и приливное устье реки становится похожим на канал, где морские приливы и речные воды приносят много взвешенных наносов и питательных веществ, обеспечивая развитие вида, а тростниковый опад формирует мощный слой торфяных отложений глубиной до 1 м и более. Этот вид, произрастая от границы осушаемой зоны вглубь марша, образует специфические тростниковые берега в эстуарии Тапшеньги и прилегающих участков губы Нименьга.

Стратегия избегания тростником засоленных почв кроется в мощной развитой корневой системе, которая достигает глубоких оводненных сла-

бозасоленных горизонтов почвы. Благодаря этому тростник активно расселяется на маршах и конкурирует за местообитания с типичными приморскими видами растений-галофитов (Бабина, 2002).

Основным содоминирующим видом сообществ является *Alopecurus arundinaceus* Poir., распространяющийся выше илистых осушек устья р. Тапшеньги и зоны ежедневного заливания водами приливов. В тростниковых зарослях *A. arundinaceus* испытывает недостаток света, в связи с этим особи лисохвоста вырастают лишь до высоты 1.0-1.5 м. Вдоль уреза воды у берегов реки с небольшим обилием (3-5%) встречается *Cenolophium denudatum* (Fisch. ex Chornem.) Tutin. Ближе к замыкающему створу эстуария в местообитаниях с более разреженными зарослями *Phragmites australis* образует сообщества с *Juncus atrofuscus*, произрастающим в нижнем ярусе. Также на открытых, обводненных, хорошо освещенных участках марша низкого уровня в сообществах ассоциации произрастают *Hippuris tetraphylla* L., *Triglochin maritima*. У границы с воронкой эстуария вдоль тростниковых зарослей с проективным покрытием не более 5% встречается *Bolboschoenus maritimus* (рис. 4).

В пределах зоны периодического приливного осолонения у берегов реки в фитоценозах ассоциации распространен *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., который у границы с лесом образует довольно обширные заросли в сообществах с *A. arundinaceus* и *Ph. australis*.

Экология. Сообщества распространены на десятки километров вдоль побережья губы Нименьга на юге Онежского залива Белого моря. Занимают территорию от низкого до высокого уровня маршей, порядка 1-3 м над ур.м., преимущественно в пределах зоны периодического осолонения. Развиваются на торфяных и торфянистых грунтах. Распространению таких фитоценозов способствует не только влияние морских приливов, но и уменьшение волноприбойного воздействия благодаря мелководьям и наличию обширных илистых и илисто-песчаных ваттовых осушек, сменяющих марши в губе Нименьга. В пределах марша сообщества распространяются вверх по приливному устью р. Тапшеньги, периодически подвергаясь воздействию вод приливов с диапазоном солености от 16 до 1‰ и штормовых нагонов. На отливах характерны близкие к нейтральным показатели рН воды – 6.25-6.9, вода нейтрализуется на приливах.

Вдоль эстуария фитоценозы с доминированием *Phragmites australis* способствуют выравниванию береговой линии, а накопление наносов в зарослях приводит к подъему берегов.

Phalaroides arundinaceus + *Phragmites australis*, *Chamaepericlymenum suecicum* + *Vaccinium vitis-idaea* сообщества

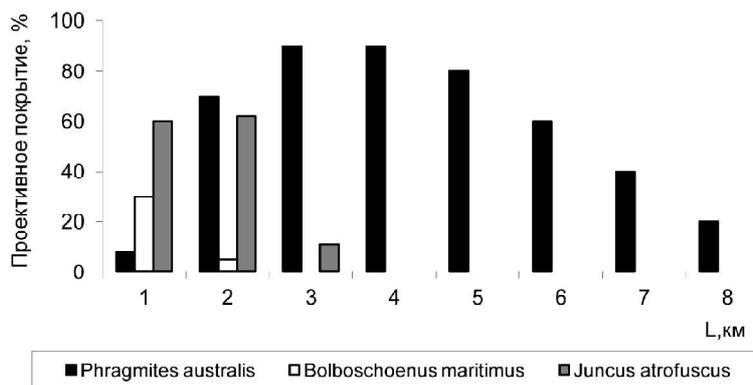


Рис. 4. Изменчивость проективного покрытия доминирующих видов на торфянисто-илистых осушках по длине водотока. L – расстояние от губы Нименьга вверх по эстуарию р. Тапшеньги.

занимают переходные (экотонные) зоны от маршей к лесной полосе, располагаясь в области импактизации, выше уровня максимальных вод сизигийных приливов и отличаются бедным видовым составом.

Сообщество 1. *Phalaroides arundinaceus* + *Phragmites australis*

Фитоценозы занимают осушаемые участки вершины эстуария с каменисто-илистыми грунтами. Общее проективное покрытие составляет 10-20%. Доминирует *Phalaroides arundinaceus* (L.) Rauschert (15%) с небольшим обилием, в состав сообществ входит *Phragmites australis*, образующий вегетативные побеги.

Сообщество 2. *Chamaepericlymenum suecicum* + *Vaccinium vitis-idaea*.

Фитоценозы данного синтаксона формируются на склонах коренного берега реки в экотонной зоне от марша высокого уровня к лесу, на расстоянии более 2 км от воронки эстуария. Преобладает *Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Asch. et Graebn., имеющий проективное покрытие до 60%. Субдоминант сообществ – *Vaccinium vitis-idaea* L. С небольшим обилием (1-5%) в образовании сообществ участвуют *Carex vulpina* L., *Solidago virga-aurea* L.

virga-aurea L. Влияние вод приливов на сообщество практически не прослеживается, возможны затопления в период мощных штормовых нагонов.

Типично водная высшая растительность в русле реки отсутствует, что, вероятно, вызвано очень значительными колебаниями уровня воды, солености, pH в условиях воздействия приливо-отливных течений.

На основании полученных данных о пространственной структуре растительного покрова эстуария р. Тапшеньги нами построен следующий экологический ряд растительных ассоциаций маршей: *Eleocharietum uniglumis* → *Bolboschoenetum maritimae juncosum gerardii* → *Phragmitetum australis alopecurosum arundinaceae* → *Phalaroides arundinaceus* + *Phragmites australis* → *Chamaepericlymenum suecicum* + *Vaccinium vitis-idaea*.

Экологический ряд показывает характерную для приморской растительности смену фитоценозов, сформированных типичными галофитами на маршах низкого уровня морского края эстуария, на сообщества, представленные слабоустойчивыми к засолению грунтов и воды видами в пределах экотонной зоны (рис. 4).

Таблица 2

Синоптическая таблица геоботанических описаний устья р. Тапшеньги

Ассоциация, тип сообществ	Зона осолонения устья																			
	Зона постоянного осолонения						Зона периодического осолонения										Зона эпизодического осолонения			
	<i>Eleocharietum uniglumis</i>		<i>Bolboschoenetum maritimae juncosum gerardii</i>				<i>Phragmitetum australis alopecurosum arundinaceae</i>										<i>Ch. s. + Vac. v*</i>	<i>Ph. ar. + Ph. au*</i>		
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ОПП (%)	80	80	20	50	50	50	80	90	80	70	70	80	20	70	70	80	60	50	50	20
Число видов			5	6	1	5	1	2	3	3	4	3	6	1	1	1	3	2	2	3
Соленость (‰)	18	18	18	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	12	8	4	12	8	1	0.2
<i>Eleocharis uniglumis</i>	3	3	1	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	–	–	2	+	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Triglochin maritima</i>	–	–	2	3	–	3	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Plantago maritima</i>	–	–	2	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Juncus gerardii</i>	–	–	1	3	–	4	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Phragmites australis</i>	–	–	–	1	–	1	4	5	4	5	4	4	1	4	4	4	1	+	3	1
<i>Glaux maritimus</i>	–	–	–	2	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stellaria humifusa</i>	–	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	–	–	–	–	–	–	2	–	1	1	+	–	–	–	–	–	2	1	1	–
<i>Cenolophium denudatum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Anthriscus sylvestris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	+	–	–	–	3	3	–	–
<i>Hippuris tetraphylla</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–
<i>Puccinellia capillaris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
<i>Carex vulpina</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Solidago virga-aurea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Phalaroides arundinacea</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1

Примечания. Местоположения пробных площадей: № 1-6 – ежедневно заливаемый приливом марш низкого уровня в воронке эстуария реки; № 8, 10, 12, 14, 16, 20 – устьевая осушка в пределах низкого уровня; № 7, 9, 11, 13, 15 – область марша среднего уровня в 20-30 м от уреза воды; № 16, 18, 20 – узкая область устьевой осушки вершины эстуария; № 17, 18, 19 – экотонная зона от высоких маршей к лесу.

* Сокращенно приведены названия сообществ: *Ch. s. + Vac. v.* – *Chamaepericlymenum suecicum* + *Vaccinium vitis-idaea*; *Ph. ar. + Ph. au** – *Phalaroides arundinaceus* + *Phragmites australis*.

Морфометрические параметры доминирующих видов растений на маршах устья р. Тапшеньги

Экотоп	S на полной воде, ‰	Время заливания	Вид	Число экз./м ²	Высота стебля, см	Диаметр стебля, см	Длина листовой пластинки, см
Зона постоянного осолонения							
Илистая осушка марша низкого уровня в воронке эстуария	19.0	1.5-2.0 ч	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	28.0	40.3±0.36	0.5±0.07	–
			<i>Juncus atrofuscus</i>	23.0	9.0±0.56	–	–
			<i>Phragmites australis</i>	11.0	16.5±0.39	0.55± 0.07	6.8±0.20
Торфянисто-илистая осушка марша низкого уровня в устье реки	17.0	30 мин.	<i>Phragmites australis</i>	46.0	156.8±0.47	1.2±0.05	11.7±0.17
			<i>Bolboschoenus maritimus</i>	7.0	48.3±0.72	0.5±0.06	–
Зона периодического осолонения							
Илистая устьевая осушка низкого уровня вдоль уреза воды в малую воду	14.0	1 ч	<i>Phragmites australis</i>	21.0	48.5±0.85	0.62±0.07	11.5±0.25
Торфянисто-илистая осушка, заливаемая приливом на склоне берега устья реки, в 10 м выше уреза воды в малую воду	14.0	30 мин.	<i>Phragmites australis</i>	51.0	155.5±0.67	1,2±0.07	15.5±0.29
Торфяные отложения марша среднего уровня в 50 м выше уреза воды*	–	–	<i>Phragmites australis</i>	61.0	183.8±0.47	1.3±0.07	18.8±0.17
			<i>Juncus atrofuscus</i>	14.8	7.0±0.58	–	–
						0.5	

* Экотоп находится в зоне влияния сизигийных приливов; S – соленость.

Изменение морфометрических показателей доминирующих видов. В пределах маршей выявлены изменения морфометрических параметров для доминирующих видов сообществ, произрастающих в разных экотопах, при различном влиянии приливных вод (табл. 3).

Наиболее вариабельными морфометрическими признаками в исследованных фитоценозах характеризуется *Phragmites australis*.

Разница в морфометрических показателях и числе экземпляров тростника во многом определяется соленостью воды (табл. 3) и другими экологическими факторами, в частности, ветровым и волновым воздействиями, типом почвогрунтов. На побережье мелководной губы Нименьга Онежского залива, защищенной островами с севера, штормовое воздействие ослабевает, что способ-

ствует развитию мощных зарослей тростника, образующего специфические сообщества на первичном марше. Параметры растений тростника слабо отличаются на маршах среднего уровня (высота стебля – 1.6-1.8 м) и довольно заметно варьируют на илистых осушках в зоне ежедневного заливания приливом (период заливания более 1 ч). Так, высота стебля тростника возрастает от воронки морского края эстуария к его вершине вверх по водотоку (соответственно от 0.5 м в мористой части осушки до 1.6 м – в вершине эстуария), что отражается в виде прямой линейной связи при высокой величине аппроксимации (рис. 5). С увеличением высоты стебля возрастают и его длина, и диаметр. Изменение параметров растений тростника достоверно зависит от солености воды (значение коэффициента корреляции R = 0.92 – для высоты стебля, R = 0.96 – для диаметра стебля и длины листовой пластинки) (рис. 5). Число экземпляров тростника, отражающее обилие вида в сообществе, изменяется в разных экотопах: в воронке эстуария оно составляет 11 экз./м², в зоне сизигийных приливов, на торфяных отложения марша среднего уровня – 61 экз./м².

Согласно полученным данным (табл. 3), максимальное число экземпляров и наибольшая высота стебля на илистых осушках в зоне ежедневного заливания приливом наблюдается при диапазоне солености воды от 1 до 8‰. Видимо, высокая соленость (более 10‰) постоянно поступающей морской воды с каждым приливом угнетает вид, что также способствует развитию низ-

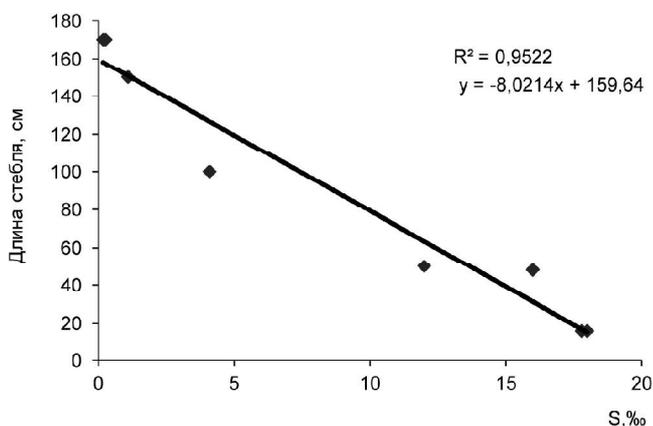


Рис. 5. Изменчивость высоты стебля *Phragmites australis* в зависимости от величины солености (S, ‰).

Таблица 4

Распределение видов растений
в зависимости от зон осолонения вод эстуария Тапшеньги

Вид	Зона постоянного осолонения	Зона периодического осолонения	Зона эпизодического осолонения
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	+		
<i>Eleocharis uniglumis</i>	+	-	-
<i>Glaux maritima</i>	+	-	-
<i>Plantago maritima</i>	+	-	-
<i>Stellaria humifusa</i>	+	-	-
<i>Triglochin maritima</i>	+	-	-
<i>Juncus atrofuscus</i>	+	+	-
<i>Hippuris tetraphylla</i>	-	+	-
<i>Cenolophium denudatum</i>	-	+	-
<i>Alopecurus arundinaceus</i>	-	+	-
<i>Puccinellia capillaris</i>	-	+	-
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	-	-	+
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	+	+
<i>Carex vulpina</i>	-	-	+
<i>Phalaroides arundinaceus</i>	-	-	+
<i>Solidago virga-aurea</i>	-	-	+
<i>Vaccinium vitis-idea</i>	-	-	+
<i>Phragmites australis</i>	+	+	+

корослой формы *Phragmites australis*, произрастающего в воронке эстуария (средняя высота стебля 16.5±0.39 см). Незначительное обилие и, соответственно, небольшое число экземпляров на верхнем участке эпизодического проникновения соленых вод определяется недостатком подходящих для развития ценопопуляций вида местобитаний (узкие полосы прирусловых осушек в пределах лесного биоценоза). На тот факт, что соленость является, по-видимому, основной причиной образования низкорослой экологической формы вида, указывает произрастание растений *Phragmites australis* с близкими морфометрическими параметрами (высота стебля 25-40 см) в небольших лужичках в пределах первичного марша, где соленость воды достигает 10‰, а ветровое воздействие ослаблено.

Длина стебля *Juncus atrofuscus*, растущего на илистых осушках марша низкого уровня в воронке эстуария, составляет 9.0±0.56 см и немного превышает средний показатель растений этого вида из сообществ асс. *Phragmitetum australis alopecurosum arundinaceae* – 7.0± 0.58 см. Сказывается влияние затенения и конкуренции с тростником, что также отражается на числе экземпляров растений (табл. 3). Экоотопы, которые занимают *Bolboschoenus maritimus* и *Juncus atrofuscus*, ежедневно заливаются водами приливов приблизительно одинаковой солености (около 18‰), что слабо сказывается на изменении морфометрических параметров.

Пространственное распределение видов растений разных экологических групп по отношению к солености отражается на составе и структуре растительных сообществ (табл. 4).

В зоне I (постоянного осолонения в нижнем участке устья, где происходят колебания солености воды в зависимости от уровня прилива) доминируют облигатные галофиты *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis uniglumis*, *Glaux maritima*, *Juncus atrofuscus*, *Stellaria humifusa*, *Triglochin maritima*. Для зоны II (периодического осолонения) кроме перечисленных облигатных галофитов характерны преимущественно факультативные галофиты, растущие там с незначительным обилием: *Alopecurus arundinaceus*, *Cenolophium denudatum* и толерантный к солености вид *Anthriscus sylvestris*. В зоне III (эпизодического осолонения) воздействию вод прилива подвергаются толерантные к солености виды *Chamaepericlymenum suecicum*, *Vaccinium vitis-idea*, *Phalaroides arundinaceus*, *Solidago virga-aurea*, *Carex vul-*

pina. Доминант маршевых фитоценозов – *Phragmites australis* – с разным обилием встречается во всех трех зонах, что указывает на эвритопность этого толерантного к солености вида. Однако, как показывают измерения биометрических параметров и значения обилия вида, его эколого-ценотический оптимум в устье р. Тапшеньги на торфяных маршевых осушках в пределах маршей среднего уровня находится в пределах солености от 1 до 16‰; на илистых осушках низкого уровня – от 1 до 10‰. Сходное распределение видов приморской флоры по экологическим группам также находит отражение и в других водотоках побережья Белого моря, где нами проводились исследования: Кянда, Кереть, Куя, реки, впадающие в залив Сухое Море (Мосеев, 2016).

Заключение

Установлено, что осолонение приустьевой части р. Тапшеньги при средней величине прилива прослеживается на 2 км от ее устьевого створа. Величина солености в полную воду приливного цикла изменяется от 19‰ в воронке эстуария до 0.2‰ (речная вода) в верхнем створе устьевой зоны. В зоне периодического осолонения в фазу малой воды величина S (‰) понижается до 0.07‰, в фазу полной воды поднимается до 15.6‰.

Основную территорию водосборной площади устья р. Тапшеньги занимают сообщества формации *Phragmiteta australis*. Фитоценозы формации распространяются преимущественно в пределах зоны периодического осолонения. Формированию таких фитоценозов способствует комплексное воздействие ряда экологических факторов, характерных для маршей низкого и сред-

него уровня – заливание солеными водами морских приливов, наличие торфяных и торфяно-илистых почвогрунтов и донных отложений, защита от сильного ветрового и волноприбойного воздействия.

Биометрические параметры толерантного вида *Phragmites australis* сильно изменяются в сторону увеличения на илистых осушках маршей низкого уровня устья р. Тапшеньги, где зависят от солености воды. На входе устья Тапшеньги в губу Нименьга, в пределах зоны постоянного осолонения, при долговременном заливании приливом (более 2 ч) тростник образует низкорослую форму с высотой стебля 16.5 ± 0.39 см. В вершине эстуария, в зоне периодического осолонения, где влияние соленых вод ослабевает, высота стебля тростника возрастает до 155.5 ± 0.67 см.

Выше илистых осушек на торфяных субстратах маршей среднего уровня биометрические параметры тростника изменяются слабо (высота стебля – 170-180 см), но обилие вида уменьшается с продвижением вверх по водотоку к вершине эстуария. Таким образом, соленые воды приливов оказывают влияние на структуру сообществ ассоциации *Phragmitetum australis alopecurosum arundinacae*. На биометрические параметры растений галофитов *Juncus atrofuscus* и *Bolboschoenus maritimus* соленые воды приливов не оказывают существенного влияния.

При смене зон осолонения в эстуарных водах устья р. Тапшеньги изменяется видовой состав растений разных экологических групп. Так, облигатные галофиты больше склонны к произрастанию в зоне постоянно соленых вод морского края эстуария. Факультативные галофиты больше тяготеют к зоне с периодическим осолонением. Такие особенности распределения видов разных экологических групп отражаются на структуре растительных сообществ эстуария Тапшеньги.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова, В. Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах / В. Д. Александрова. – Ленинград : Наука, 1969. – 268 с.

Бабина, Н. В. Галофитная растительность западного побережья Белого моря / Н. В. Бабина // Растительность России. – 2002. – № 3. – С. 3–21.

Василевич, В. И. Очерки теоретической фитоценологии / В. И. Василевич. – Ленинград : Наука, 1983. – 284 с.

Государственный водный реестр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://textual.ru/gvr/index/> (дата обращения: 30.01.2015).

Дьяченко, Т. Н. Биологические и экологические особенности тростника южного (*Phragmites australis*) в аспекте оптимального использования его ресурсов / Т. Н. Дьяченко // Гидробиологический журнал. – 2011. – Т. 47, № 4. – С. 23–33.

Ивантер, Э. В. Введение в количественную биологию : учебное пособие / Э. В. Ивантер, В. В. Коросов. – Петрозаводск, 2003. – 304 с.

Коросов, В. В. Компьютерная обработка биологических данных : методическое пособие / В. В. Коросов, В. В. Горбач. – Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2007. – 75 с.

Леонтьев, О. К. Геоморфология морских берегов / О. К. Леонтьев, Л. Г. Никифоров, Г. А. Сафьянов. – Москва : Издательство МГУ, 1975. – 336 с.

Лесков, А. И. Геоботанический очерк приморских лугов Малоземельского побережья Баренцева моря / А. И. Лесков // Ботанический журнал. – 1936. – Т. 21, № 1. – С. 96–116.

Миркин, Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломец. – Москва, 2001. – 264 с.

Мискевич, И. В. Гидрохимия приливных устьев рек: методы расчетов и прогнозирования / И. В. Мискевич, Г. К. Боголицын. – Архангельск : Издательство Архангельского государственного технического университета, 2001. – 126 с.

Мискевич, И. В. Гидрохимия устьевой области Онеги / И. В. Мискевич // Водные ресурсы. – 1988. – № 4. – С. 74–81.

Михайлов, В. Н. Устья рек России и сопредельных стран: прошлое настоящее и будущее / В. Н. Михайлов. – Москва : Геос, 1997. – 413 с.

Мосеев, Д. С. Пространственная структура растительных сообществ побережья юго-востока Онежского залива на примере эстуария реки Кянда / Д. С. Мосеев // Труды Архангельского центра РГО. – 2016. – Вып. 4. – С. 302–309.

Мосеев, Д. С. Растительный покров солоноватых приливных устьев малых рек юго-востока Двинского залива Белого моря / Д. С. Мосеев, Л. А. Сергиенко // Ученые записки ПетрГУ, Серия: Биологические науки. – 2016. – № 2 (155). – С. 25–37.

Нешатаева, В. Ю. Растительность полуострова Камчатка / В. Ю. Нешатаева. – Москва : КМК, 2009. – 537 с.

Разумовский, С. М. Закономерности динамики биоценозов / С. М. Разумовский. – Москва : Наука, 1981. – 232 с.

Разумовский, С. М. О ценотипах высших растений и степени связи вида с растительным сообществом / С. М. Разумовский // Вестник ВООП. – 1997. – № 3. – С. 1–6.

Раменский, Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – Москва : Сельхозгиз, 1938. – 620 с.

Раменский, Л. Г. Проективный учет и описание растительности / Л. Г. Раменский. – Москва : Сельхозгиз, 1929. – 55 с.

Сафьянов, Г. А. Эстуарии / Г. А. Сафьянов. – Москва : Мысль, 1987. – 189 с.

Сергиенко, Л. А. Приморская растительность правобережья реки Сума, Поморский берег Онежской губы Белого моря / Л. А. Сергиенко // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика. – Петрозаводск, 2006 а. – С. 193–195.

Сергиенко, Л. А. Эколого-ценотические особенности распределения растительности приморских маршей Поморского берега Онежской губы Белого моря / Л. А. Сергиенко // Северная Европа в XXI веке: природа, культура, экономика. – Петрозаводск, 2006 б. – С. 188–190.

Соколов, И. А. Флористические находки на побережье Онежского залива Белого моря / И. А. Соколов, В. Б. Голуб // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 1998. – Т. 103, вып. 2. – С. 65–66.

Barbour, M. G. Is any on Angiosperm an obligate halophyte? / M. G. Barbour. – Amer. Mid. Nat. – 1970. – Vol. 84 (1). – P. 103–120.

Becking R. The Zurich-Montpellier school of phytosociology / R. Becking // Bot. Rev. – 1957. – Vol. 23. N 7. – P. 411–488.

The Plant List [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http: www.theplantlist.org/](http://www.theplantlist.org/) (дата обращения 31.01.2016).

THE VEGETATION OF MARSHES IN THE ESTUARIN AREA OF THE RIVER TAPSHENGA, ONEGA BAY, THE WHITE SEA

D.S. Moseev¹, L.A. Sergienko²

¹ Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow

² Petrozavodsk state University, Department of botany and plant physiology, Petrozavodsk

Summary. The paper first presents the results of studies of the floristic composition and structure of sea shore plant communities in the tidal estuary of the river Tapshenga, south coast of the Onega Bay of the White Sea, which are under constant influence of the salt water tides. Such phytocoenoses are formed on low alluvial banks called marches. Coastal phytocoenoses covering marches contribute to the formation of the relief of the banks.

Classification of coastal plant communities is given in accordance with the ecological-dominant approach. The studies have shown that the largest area on the marshes is covered by community with the dominance of *Phragmites australis*. Such communities are formed on the shores of estuaries protected from wind waves under the influence of water tides, surges and spring floods. *Phragmites* communities contribute to alignment of the coastline of the estuary.

The features of the influence of salinity on the growth and development of *Phragmites australis* on the foreshores daily poured by the water have been studied. The river estuarine area was separated into several zones according to the degree of salinization: 1) permanent salinization, 2) periodic salinization and 3) episodic salinization. The phytocoenoses with a dominance of halophytic plants preferred the zone of permanent salinization. The communities with a dominance of tolerant to salinity species preferred the zones of periodic and episodic salinization. The species composition and structure of coastal plant communities was also strongly influenced by geomorphology of the shores and mechanical composition of the soil.

Key words: halophytes, marsh, tidal mouth, salinity, river Tapshenga, coastal phytocoenoses

**ОТДАЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ ДЛЯ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ
В ЗОНЕ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**А.Г. Кудяшева¹, Л.А. Башлыкова¹, И.Н. Гудков²¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар

² Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев

E-mail: kud@ib.komisc.ru

Аннотация. В отдаленный период (более чем через два десятилетия) на территории зоны отчуждения ЧАЭС произошли изменения как радиационной, так и экологической обстановки. Уровень внешнего γ -излучения особенно явно уменьшился на участках с сильным и средним уровнем загрязнения. Впервые проведено прижизненное измерение содержания γ -, β -активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в организме мышевидных грызунов. Получены индивидуальные данные загрязненности радионуклидами по каждому модельному животному на участках с разным уровнем радиоактивного загрязнения спустя 21 год после аварии. Обнаружена высокая изменчивость накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в организме разных видов мышевидных грызунов, что обусловлено комплексом причин. Сравнительный анализ биохимических и цитогенетических показателей выявил более устойчивое состояние организма мышевидных грызунов по совокупности происходящих в разных системах организма процессов повреждения и восстановления. Это связано со снижением пресса радиационного фактора и других антропогенных воздействий.

Ключевые слова: Чернобыльская зона отчуждения, мышевидные грызуны, накопление, радионуклиды, последствия, фосфолипиды, микроядра

Введение

За годы, прошедшие после аварии на Чернобыльской АЭС, в зоне ее радиационного влияния наблюдается постепенное восстановление состояния биоты, в том числе и животного мира (Chang... , 2011). В научной литературе появились сведения о возрастании здесь биологического разнообразия, значительном увеличении плотности популяций диких животных практически всех видов, в том числе редко встречающихся таксонов животных (Гайченко, 1993; Балашов, 1998; Архіпов, 1999; Фауна рукокрылых..., 2013). Как правило, это объясняется снятием антропогенного пресса – эвакуацией населения и прекращением хозяйственной деятельности человека. Важную роль в этом играет обилие кормовой базы животных за счет покинутых сельскохозяйственных угодий. Так, количество мышевидных грызунов на территории зоны отчуждения увеличилось с 30-35 экз./га в доаварийный период до 2500 экз./га в 1987 г. (в результате увеличения кормности угодий за счет неубранного урожая зерновых и других сельскохозяйственных культур). В последующие годы плотность животных снизилась, но до последнего времени она остается в 1.5-2.0 раза выше доаварийного уровня (Гацак, 2006).

Комплексные исследования, проведенные нами еще в первое десятилетие после аварии, позволили выявить не только многообразие морфологических, биохимических, цитогенетических изменений в клетках и тканях мышевидных грызунов, но и популяционные изменения, что свидетельствует о неустойчивом состоянии организма в условиях хронического техногенного радиоактивного загрязнения (Биологические последствия..., 2016).

Целью последующих совместных с украинскими коллегами исследований является оценка отдаленных последствий радиоактивного загрязнения на организм мышевидных грызунов в зоне отчуждения ЧАЭС.

Материал и методы

Зона отчуждения Чернобыльской АЭС, называемая также Чернобыльской зоной отчуждения, а в 1986-1987 гг. именованная 30-километровой зоной – это закрытая, запрещенная для свободного доступа территория вокруг станции площадью 2600 км², подвергшаяся интенсивному загрязнению радионуклидами вследствие аварии в 1986 г. Она включает в себя север нынешнего Иванковского района Киевской области, где расположены непосредственно электростанция, города Чернобыль и Припять, север Полесского района Киевской области (в том числе пгт. Полесское и пгт. Вильча). Основные отрасли экономики региона – сельское и лесное хозяйство. В последние дни апреля 1986 г. с этой территории было эвакуировано более 100 тыс. человек и десятки тысяч голов сельскохозяйственных животных – крупного рогатого скота, свиней, лошадей (Пристер, 1999).

Природа этой территории типична для Украинского и Белорусского Полесья. Почвы в основном дерново-подзолистые с различной степенью оподзоленности. Флора и фауна необычайно разнообразны. По результатам обследований, проводившихся через 10-20 лет после аварии, постоянное или сезонное пребывание доказано для 313 видов позвоночных животных, среди них 20 «краснокнижных» видов. На территории зоны обитают более 400 видов позвоночных животных, в том числе 73 вида млекопитающих, 251 вид

птиц, семь видов рептилий, 11 видов амфибий и 67 видов рыбоподобных. Из млекопитающих широко распространены дикий кабан, заяц-русак, косуля, лось, лисица, разные виды мышевидных грызунов (Гащак, 2006; Фауна рукокрылых..., 2013). Не вызывает сомнений, что достаточно высокое разнообразие животных на данной территории связано с уходом человека с этой загрязненной радионуклидами, опасной для здоровья местности. Несомненно, пребывание здесь опасно не только для человека, но и для животных и растений.

После аварии на Чернобыльской АЭС обширные территории, загрязненные искусственными радионуклидами, стали полигоном для радиологических исследований. Одна из их задач – постоянное слежение за природными популяциями в естественной среде обитания для оценки реакции различных видов на хроническое воздействие техногенного радиоактивного загрязнения, определение его биологических последствий для отдельных представителей биоты. Имея многолетний опыт работ на участках с повышенным уровнем естественной радиоактивности в Республике Коми, сотрудники отдела радиозоологии Института биологии Коми НЦ УрО РАН в 30-км зоне аварии уже в первый поставарийный период (1986-1991 гг.) провели мониторинг природных популяций мышевидных грызунов. Комплексные работы включали не только исследования состояния популяций мышевидных грызунов, но и изучение функционирования организмов на разных уровнях. За весь период исследований проанализировали более 6000 экз. разных видов мелких грызунов из зоны аварии (Биохимические..., 1997; Материй, 2003; Библиографический..., 2006).

В сентябре 2007 г. сотрудниками отдела радиозоологии проведена кратковременная экспедиция в 30-км зону отчуждения ЧАЭС. Отлов мышевидных грызунов проводили на тех же стационарных участках, что и в первые годы после аварии (рис. 1) (Биохимические..., 1997). Впервые при отлове грызунов использовали удобные ловушки Шермана. За пять дней выловили более 180 особей мышевидных грызунов разных видов (полевая мышь – *Apodemus agrarius* Pall., европейская рыжая полевка – *Clethrionomys glareolus* Schreb., обыкновенная полевка – *Microtus arvalis* Pall., полевка-экономка – *Microtus oeconomus* Pall., желтогорлая мышь – *Apodemus flavicollis* Melchior), что свидетельствовало об их высокой численности. Были заморожены органы и ткани 158 отловленных животных для последующих биохимических и генетических анализов. Впервые под руководством С.П. Гащака проведено прижизненное измерение содержания γ -, β -активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в теле мышевидных грызунов методом, разработанным и

используемым в Международной радиозоологической лаборатории: с помощью гамма-спектрометра с HP Ge или NaI детектором (^{137}Cs) и тонкопленочного сцинтиляционного бета-спектрометра (^{90}Sr) специальной мобильной лаборатории, оснащенной комплексной компьютерной системой (Radionuclides accumulation..., 2003; The transfer..., 2016). Отличительной особенностью этих измерений от спектрометрических измерений, выполненных в 1987-1989 гг., являлось то, что были получены индивидуальные данные загрязненности животных радионуклидами, все исходные данные пересчитаны на удельную активность ^{90}Sr и ^{137}Cs . В первые годы после аварии у мышевидных грызунов, отловленных с разных участков 30-км зоны ЧАЭС, выборочно проанализировали только отдельные шкурки, тушки и органы на содержание радионуклидов ^{134}Cs , ^{137}Cs и ^{90}Sr . Эти данные показали, что в шкурках и тушках животных с участков с сильным и средним радиоактивным загрязнением их содержание было в среднем на один-два порядка больше, чем в тушках и шкурках животных с более «чистых» участков (Биохимические..., 1997). Уровень внешнего γ -фона на исследуемых участках измеряли аттестованным радиометром ДП-5. В качестве биохимического теста, хорошо зарекомендовавшего себя ранее при оценке последствий радиоактивного загрязнения для организма мелких млекопитающих (Биохимические..., 1997), был использован состав фосфолипидов. Выполнили сравнительный анализ состава фосфолипидов в печени неполовозрелых и половозрелых самцов полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pall.), отловленных в разные периоды (1987 и 2007 гг.) на участке Янов, который в первые годы после аварии по уровню внешнего γ -фона относился к сильнозагрязненному участку, а спустя два десятилетия – к среднезагрязненному. Контролем

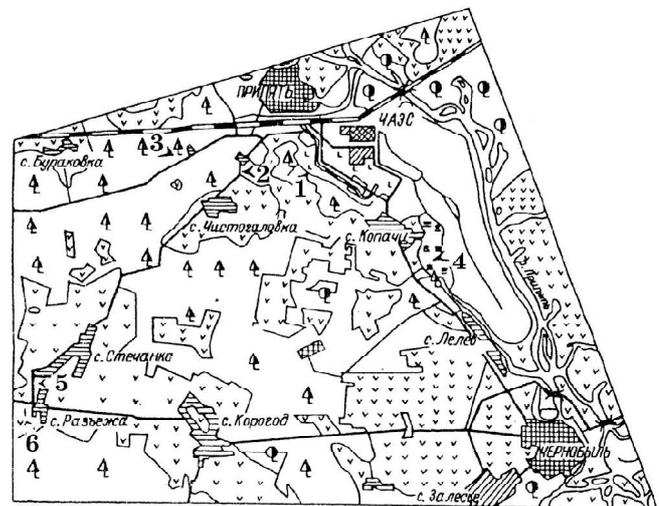


Рис. 1. Схема расположения участков отлова мышевидных грызунов в зоне аварии на Чернобыльской АЭС (1 – Янов, 2 – Шепеличи, 3 – Чистоголовка, 4 – Изумрудное, 5 – Стечанка, 6 – Разьежа) (Биохимические..., 1997).

служили грызуны, отловленные в пригородах г. Киева. С помощью метода тонкослойной хроматографии (Биологические мембраны..., 1990) м.н.с. Н.Г. Загорской было проведено разделение фосфолипидов на отдельные фракции и выполнено определение суммарных показателей липидного обмена и отдельных фракций фосфолипидов в липидах печени мышей (Климов, 1995). В качестве оценки цитогенетической эффективности ионизирующего излучения был использован микроядерный тест клеток костного мозга – метод, широко используемый для оценки мутагенности факторов химической и физической природы, том числе ионизирующего излучения (Hedlle, 1973). Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета прикладных программ Statistika (12) с определением числовых характеристик: среднего значения (M), стандартной ошибки среднего (m), достоверность различий считали значимыми при $p \leq 0.05$ (Лакин, 1990).

Результаты исследования

В поставарийный период (1986-1991 гг.) у мышевидных грызунов из зоны аварии были обнаружены не только изменения популяционных характеристик (численность, половозрастная структура), но и многочисленные сдвиги и нарушения в разных системах организма, выявляемые на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях. У обследованных зверьков, несмотря на их внешне клиническое благополучие, были обнаружены многочисленные и многообразные структурные, морфологические, биохимические, биофизические и цитогенетические изменения в клетках и тканях. Это позволяет сделать вывод о качественных изменениях состояния самих популяций мышевидных грызунов в результате длительного обитания на территориях с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения (Биологические последствия..., 2016). Кроме того, полученные данные свидетельствуют о нестабильном состоянии организма в условиях хронического лучевого воздействия в первое десятилетие после аварии, что, безусловно, связано не только с воздействием радиационного фактора, но и рядом других антропогенных воздействий.

Через 21 год после аварии на исследуемых территориях произошли изменения как в радиационной, так и экологической обстановке. К 2007 г. уровень внешнего γ -фона значительно снизился (табл. 1). Это связано с распадом основного дозобразующего радионуклида ^{137}Cs , вымыванием его в более глубокие горизонты почвы. Измерения внешнего γ -фона в 2007 г. показали изменения уровня радиоактивного загрязнения участков по сравнению с первым поставарийным периодом: уровень внешнего γ -излучения особенно сильно уменьшился на участках, где первоначально были зафиксированы сильный и средний уровни загрязнения: участке 1 (Янов, от 60 до 1000 раз), на участках 2 и 4 (Шепеличи – в 20 раз, Изумрудный – в 33 раза). При этом сильнозагрязненными участками стали Шепеличи, Копачи, среднезагрязненными – Янов, Изумрудное. Слабозагрязненными остались те же участки – Стечанка, Разьежа (табл. 1).

За прошедшие годы изменился и рельеф стационарных участков. Из-за прекращения подачи воды в пруды-охладители ранее заболоченный участок Изумрудный, где отлавливали полевку-экономку, станция обитания которой приурочена к увлажненным, открытым биотопам, а также к заросшим кустарниковым поймам, высох, а на его месте образовался сосновый лес и полевка-экономка на этом участке больше не встречалась. На другом участке (Янов), являющемся в первые годы после аварии к сильнозагрязненным, наоборот, произошло заболачивание, так как дамбой была перекрыта курья р. Припяти для снижения выноса с водой радионуклидов в бассейн р. Днепр. Уровень радиоактивного загрязнения здесь уменьшился в результате дезактивации территории песчано-гравийной смесью. Из исследуемых видов на участках доминировали полевые и желтогорлые мыши.

Анализ содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в организмах разных видов мышевидных грызунов с разных участков обитания в зоне отчуждения показал высокую изменчивость показателей (табл. 2). Как на сильно- и среднезагрязненных, так и на слабозагрязненных участках содержание радионуклидов в органах и тканях грызунов изменилось в десятки раз. Так, на среднезагрязненном участ-

Таблица 1

Пределы варьирования мощностей доз внешнего γ -облучения на участках в 30-км зоне отчуждения Чернобыльской АЭС, мР/ч

Участки	Номера участков	1986 г., сентябрь	1987 г., сентябрь	1989 г., сентябрь	1990 г., сентябрь	2007 г., сентябрь
Янов	1	300-500	150-200	45-70	10-18	0.3-0.8
Шепеличи	2	40-50	15-20	3.6-6.2	2-4	2.1-2.3
Чистогаловка	3	40-50	15-20	4.2-8.3	2.3-4.6	–
Изумрудный	4	4-6	2-3	05-0.9	0.3-0.6	0.12-0.4
Стечанка	5	0.05-0.3	0.02-0.1	0.017	0.01	0.015
Разьежа	6	0.05-0.1	0.04-0.07	0.03-0.05	0.04-0.05	0.016

Таблица 2

Содержание ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr в организме разных видов мышевидных грызунов на участках в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС в 2007 г.

Виды животных	Янов		Шепеличи		Изумрудное		Разъежа		Стечанка		Достоверность различий
	n	X±m _x	n	X±m _x	n	X±m _x	n	X±m _x	n	X±m _x	
γ-фон (МР/ч)	0.3-0.8		2.1-2.3		0.12-0.4		0.016		0.015		
Содержание ¹³⁷ Cs, Bg/g											
Полевая мышь	28	171±32.6 A1	18	115.8±83.30 A3	12	10.15±6.69 A4	14	4.09±2.45 A8	26	4.95±1.85 A9	
Полевка-экономка					15	2.81±0.94 A5					
Желтогорлая мышь					8	46.70±3.61 A6					P _{A1-A8} = 0.008*
Полевка обыкновенная					4	5.19±2.55 A7					
Рыжая полевка	7	1375±602.7 A2									
Содержание ⁹⁰ Sr, Bg/g											
Полевая мышь	28	59.8±8.73 B1	16	15.75±8.87 B3	12	4.11±0.93 B4	14	0.21±0.13 B8	25	0.29±0.06 B9	
Полевка-экономка					15	15.05±2.18 B5					P _{B1-B3} = 0.002* P _{B1-B8} = 0.00002* P _{B1-B9} = 0.0000*
Желтогорлая мышь					8	26.44±21.13 B6					
Полевка обыкновенная					4	2.03±0.59 B7					
Рыжая полевка	6	86.3±43.8 B2									

Примечания: X±m_x – среднее значение с ошибкой среднего; n – количество животных; A1-A9 – сравниваемые варианты по содержанию ¹³⁷Cs, B1-B9 – сравниваемые варианты по содержанию ⁹⁰Sr; в скобках указано количество животных, * достоверные различия между сравниваемыми вариантами.

ке (Янов) у рыжих полевок индивидуальная изменчивость по содержанию ¹³⁷Cs могла варьировать в среднем в 56 раз, по ⁹⁰Sr – в 25 раз. На сильнозагрязненном участке (Шепеличи) у полевых мышей и рыжих полевок значения этих показателей также были достаточно высокими и изменились в одних случаях более чем в 1330 раз, а в других – увеличились от 20 до 50 раз. Аналогичную картину отмечали у полевых мышей на среднезагрязненном участке (Изумрудное), где варибельность показателя содержания ⁹⁰Sr в организме мышей могла возрасти в 73 раза, а содержания ¹³⁷Cs – лишь в 10 раз. На слабозагрязненных участках (Разъежа, Стечанка) у полевых мышей отмечали такую же направленность изменений данных показателей: изменчивость содержания ⁹⁰Sr в организме увеличилась от двух до 43 раз, ¹³⁷Cs – от 12 до 256 раз. Высокую изменчивость содержания радионуклидов в организме мышевидных грызунов можно объяснить с одной стороны тем, что на исследуемых участках наблюдается неоднородность, мозаичность радиоактивного загрязнения, почвенно-растительных условий, а с другой – значительной миграционной способностью этих видов животных (Уровни..., 2006). О высоком разбросе содержания радионуклидов даже для одного вида животных, отловленных на одном участке и в один и тот же период отлова, указывают данные авторов (Многолетняя..., 2007), которые связывают это в первую очередь с высоким уровнем

обмена веществ у мелких грызунов, а также быстрым периодом полувыведения радионуклидов из организма (Parameters..., 2002). Несмотря на высокую изменчивость содержания радионуклидов в организме животных, наблюдаемую через два десятилетия после аварии, мышевидные грызуны, отловленные на сильно- и среднезагрязненных участках, достоверно отличались по данным показателям от грызунов, пойманных на слабозагрязненных участках. Наибольшие концентрации радионуклидов в организме зафиксированы у мышевидных грызунов, отловленных на участках с сильным загрязнением (табл. 2). Величина накопления радионуклидов в значительной степени зависела от экологических условий обитания зверьков. Немаловажную роль в накоплении радионуклидов могут иметь видовые отличия, которые были отмечены у мышевидных грызунов, обитающих в разных радиоэкологических условиях (Кауе, 1962; Ильенко, 1974; Биохимические..., 1997). Как по содержанию цезия, так и по содержанию стронция наиболее «грязными» оказались рыжие полевки, полевые и желтогорлые мыши, которые обычно обитают под пологом леса (Козубов, 1994). Менее загрязненными были полевки-экономки, полевки обыкновенные, что связано с экологическими условиями их обитания (табл. 2). Так, полевку-экономку по особенностям экологии относят к группе гигрофильных видов (Громов, 1977). Как правило, она заселяет влажные открытые биотопы по берегам

рек, озер, окраинам болот, а также заросшие кустарником поймы (Млекопитающие..., 1994). Полевые мыши с участков с высоким и средним уровнем радиоактивного загрязнения по содержанию ^{137}Cs в организме достоверно отличались от мышей, отловленных на участках со слабым уровнем γ -фона (шесть достоверных групп, табл. 2). Подобные изменения наблюдали у полевых мышей по содержанию в организме другого радионуклида – ^{90}Sr . Ранее было показано, что миграция ^{90}Sr в биоценозах сходна с перераспределением ^{137}Cs в зоне аварии и обусловлена в основном процессами диффузии и биогенного переноса, хотя подвижность стронция намного выше, чем цезия (Оценка..., 1989). Результаты, полученные нами в 30-км зоне аварии в 1986-1991 гг., также показали, что загрязнение животных ^{90}Sr и ^{137}Cs происходит аналогично. Спустя 21 год в связи со снижением уровня γ -фона на сильно- и среднезагрязненных участках и уменьшением содержания радионуклидов в организме мышей эти различия рассматриваемых показателей стали менее значительными. Наши выводы подкрепляются данными украинских коллег, которые еще в 2006 г. отметили, что на протяжении последних 10 лет биодоступность ^{90}Sr и ^{137}Cs и радиоактивное загрязнение организмов мелких млекопитающих принципиально не изменились, остались лишь значительные отличия между участками и видами животных (Многолетняя..., 2006). Аналогичная динамика радиоактивного загрязнения мышевидных грызунов, сложный характер происходящих изменений были отмечены и для мелких млекопитающих, обитающих в районе Восточно-Уральского радиоактивного следа (Экологические..., 1999).

По прогнозам украинских коллег (Оценка..., 2007), полученным на основе расчета коэффициента перехода ^{90}Sr и ^{137}Cs в организм мелких грызунов, можно утверждать, что в разные периоды после аварии характер изменения радиоактивного загрязнения организма мышевидных грызунов имеет сложную картину. Она зависела от многих причин: уровня вклада биологического пути поступления радионуклидов (кормового и не кормового), особенностей почвенно-растительных условий исследуемых участков и биодоступности радионуклидов для растений, видовых отличий накопления радионуклидов мышевидными грызунами, сезонных изменений. Установлено, что на протяжении 10 лет биодоступность изотопов ^{90}Sr и ^{137}Cs и радиоактивное загрязнение организмов мелких млекопитающих принципиально не изменились, однако сезонные флуктуации средних значений, равно как и отличия между участками и видами, могут быть существенными. Предполагали, что в дальнейшем динамика радиоактивного загрязнения мелких млекопитающих в среднем будет отражать лишь динамику физи-

ческого распада ^{90}Sr и ^{137}Cs , при этом сезонные локальные вариации будут значительными (Уровни..., 2006; Многолетняя..., 2007).

Известно, что популяции животных представляют собой сложные саморегулируемые системы открытого типа, способные приспосабливаться к антропогенному загрязнению среды обитания (Шилова, 1999) на разных уровнях организации, в том числе на мембранном, клеточном и тканевом. В многочисленных экспериментальных исследованиях доказано участие процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в регуляции метаболизма в норме и при действии повреждающих стрессовых факторов разной природы (Биоантиоксиданты..., 1975; Барабой, 1996), включая нарушения количественных соотношений в структурах клеток индивидуальных фосфолипидов. Это позволило предположить, что ПОЛ играет важную роль в процессах адаптации животных к загрязнению окружающей среды радионуклидами. Изменения, происходящие в составе фосфолипидов (ФЛ) в печени полевых мышей, отловленных в первый поставарийный период (1987 г.), на участке 1 (Янов) свидетельствовали о нарушениях, протекающих в мембранных структурах печени зверьков (табл. 3). У них была повышена жесткость клеточных мембран (о чем судят по отношению основных фракций фосфолипидов: фосфатидилхолина/фосфатидилэтаноламина (ФХ/ФЭ) и снижена их окисляемость. О последнем свидетельствует очень низкое соотношение обобщенных показателей липидного обмена ($\Sigma\text{ЛОФЛ}/\Sigma\text{ТОФЛ}$) у обеих изученных возрастных групп полевых мышей. Повышенный уровень трудноокисляемых фракций ФЛ, способствующих снижению окисления мембран гепатоцитов, происходит в основном за счет увеличения токсичных лизоформ фосфолипидов. В первые годы после аварии содержание лизофосфатидилхолина (ЛФХ) в составе ФЛ печени у всех исследованных видов мышевидных грызунов в зоне аварии было в два-три раза выше, чем у контрольных животных (табл. 3).

Следует отметить значительную обедненность липидов всех исследованных органов (печень, головной мозг, селезенка) антиоксидантами, которую наблюдали у разных видов мышевидных грызунов с участков с сильным и средним уровнем радиоактивного загрязнения, рост содержания пероксидов в липидах, изменение кинетических характеристик липидов, дисбаланс процессов дегидрирования (Биохимические..., 1997; Регуляция..., 2006). Все это свидетельствовало о нарушении функционирования систем клеточной регуляции. Одновременно зафиксировали негативные изменения цитоморфологической картины печени грызунов: некрозы, дистрофию гепатоцитов, появление многоядерных клеток, напряжение эритропоза в системе крови и иммуноре-

Таблица 3

Обобщенные показатели состава фосфолипидов печени самцов полевых мышей, отловленных на участке Янов¹ в разные периоды

Возраст животных	Год отлова	Показатели		
		% ФЛ	ФХ/ФЭ	ΣЛОФЛ/ΣТОФЛ
Половозрелые (контроль, Киев)	1993	17.84±0.53	1.35±0.20	1.15±0.22
Неполовозрелые	1987	37.25±2.20**	2.02±0.04*	0.58±0.02*
Половозрелые	1987	37.81±1.84**	2.06±0.04*	0.56±0.01*
Неполовозрелые	2007	53.09±1.16**	1.54±0.04	0.89±0.03
Половозрелые	2007	57.95±0.09**	1.52±0.02	0.90±0.02

Примечание: % ФЛ – доля фосфолипидов в составе общих липидов, ФХ/ФЭ – соотношение основных фракций фосфатидилхолина к фосфатидилэтаноламину, ΣЛОФЛ/ΣТОФЛ – соотношение сумм более легко- к более трудноокисляемым фракциям фосфолипидов; * достоверные различия при $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.001$ между показателями фосфолипидов печени полевых мышей Киевской популяции и с радиоактивного участка в разные годы; Янов¹ – в 1987 г. по уровню γ -фона относился к сильнозагрязненному, в 2007 г. – к среднезагрязненному участку.

активности. Однако в печени полевок-экономок, отловленных в 1986-1987 гг. на участке Изумрудное, одновременно с деструктивными сдвигами протекали процессы репарации. Об этом свидетельствовали активация митотической активности гепатоцитов, появление аномальных гепатоцитов в виде многоядерных форм клеток, указывавшие на высокую физиологическую активность ткани в целом (Экологические..., 1988). Одновременно в печени у этих животных был отмечен достоверный ($p \leq 0.05$) рост доли ФЛ в составе общих липидов (табл. 3), доли основной фракции фосфолипидов – ФХ ($p \leq 0.01$), что позволяет утверждать о сохранении в ткани процессов окислительного фосфорилирования и биосинтеза ФЛ. Таким образом, в первый поставарийный период состояние организмов мышевидных грызунов по совокупности происходящих в разных системах процессов повреждения и восстановления можно охарактеризовать как неустойчивое. Спустя два десятилетия после аварии в печени полевых мышей разных возрастных групп с участка Янов отмечали улучшение состава ФЛ как по относительному содержанию отдельных фракций, так и по суммарным показателям липидного обмена по сравнению с 1987 г. Животные обеих возрастных групп имели близкие среднегрупповые значения по исследуемым показателям, что позволило их объединить в одну группу. Следует отметить достоверное повышение основных фракций ФЛ в составе общих липидов печени (в среднем на 20%; $p \leq 0.001$). За счет увеличения содержания фосфатидилэтаноламина изменяется отношение ФХ/ФЭ и уменьшается жесткость мембран органа, что приводит к достоверному снижению этого обобщенного показателя липидного обмена (табл. 3). Уменьшается уровень трудноокисляемых фракций ФЛ, происходит рост соотношения легко- и трудноокисляемых фракций ФЛ, мембранные структуры клеток печени за счет преобладания ненасыщенных жирных кислот становятся более легкоокисляемыми. Одновременно в клетках печени уменьшается содержание высокотоксичных лизоформ фосфолипидов. Корреляционный анализ обобщенных показателей липидного обмена в первый год после аварии и спустя два десятилетия показал разную направленность этих изменений. Это можно объяснить снижением уровня γ -фона на исследуемом участке (Янов) и уменьшением содержания основных радионуклидов ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в организмах полевых мышей. Так, в 1987 г. была установлена достаточно высокая прямая связь ($R = 0.829 \pm 0.32$) окисляемости (ΣЛОФЛ/

ΣТОФЛ) липидов печени и структурным состоянием (ФХ/ФЭ) мембраны органа, что в норме не характерно для липидов печени животных. Обычно корреляционная зависимость между данными параметрами носит отрицательный характер (Экологические..., 1988). В 2007 г. произошла нормализация характера взаимосвязи ($R = -0.668 \pm 0.43$). Спустя два десятилетия после аварии состав фосфолипидов в печени мышевидных грызунов с загрязненных участков был близким к таковому у животных, не подвергавшихся радиоактивному загрязнению. Изменения, наблюдаемые в клетках печени полевых мышей, являются следствием снижения уровня внешнего γ -фона и содержания радионуклидов – ⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs в организмах животных (Загорская, 2010).

Цитогенетический анализ соматических клеток особей полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pall.) показал, что частота встреч в костном мозге клеток с микроядрами (МЯ) не имеет прямой зависимости от мощности внешнего γ -излучения (рис. 2). Так, на участках, где мощность внешнего γ -излучения не отличалась от фоновых величин (15 мкР/ч), частота встреч клеток с МЯ может значительно различаться (6.79 и 9.13‰ на участках 5, 6 – Разъезжа и Стечанка соответственно). В то же время доля клеток с микроядрами на одном из слабозагрязненных участков (Стечанка) была близкой к значениям на сильнозагрязненном участке (Копачи) – 9.13 и 9.21‰ соответственно. Частота встреч микронуклеированных клеток у полевых мышей, обитавших на участках со средним уровнем радиоактивного загрязнения (Изумрудный, Янов), была достоверно выше, чем на более загрязненных участках (рис. 2). Подобная закономерность (более высокая цитогенетическая эффективность малых доз ионизирующего излучения) была обнаружена в первые годы после аварии на ЧАЭС у отдельных представителей биоты (Абрамов, 1987; Елисеева, 1989; Ракин..., 1996).

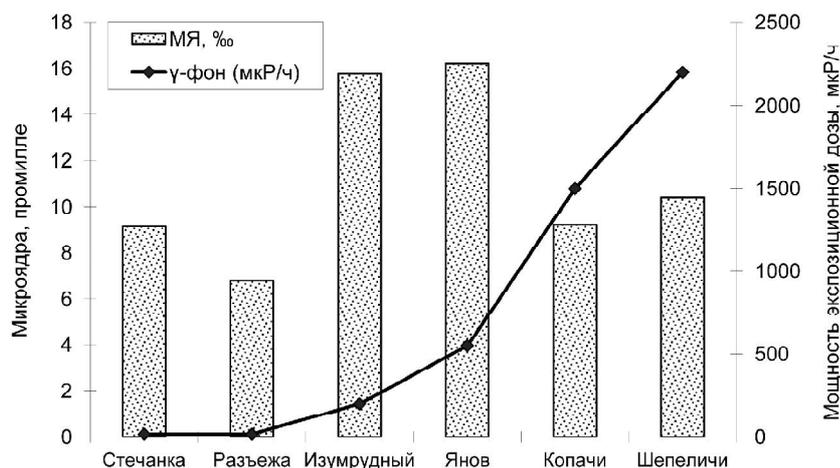


Рис. 2. Изменение частоты клеток костного мозга с микродрами у полевых мышей, обитающих в условиях различного внешнего γ -фона на территории зоны отчуждения ЧАЭС, спустя 21 год после аварии.

Условные обозначения: по горизонтали участки 1 – Янов, 2 – Шепеличи, 3 – Копачи, 4 – Изумрудный, 5 – Стечанка, 6 – Разьежа.

Обсуждение результатов

За годы, прошедшие после аварии на Чернобыльской АЭС, на прилегающих территориях произошли изменения радиационных и экологических условий: снижение уровня γ -фона в зоне аварии, трансформация экотопов на участках отлова мышевидных грызунов (заболачивание участка Янов и пересыхание участка Изумрудный). Уровень внешнего γ -излучения особенно уменьшился на участках с сильным и средним загрязнением. Обнаружена высокая изменчивость накопления основных дозообразующих радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в организмах разных видов мышевидных грызунов. Это обусловлено комплексом причин, в том числе пространственной неоднородностью первичных выпадений радионуклидов, почвенно-растительных условий, видоспецифичным и индивидуальным территориальным поведением животных, трофической специализацией видов, сезонными изменениями питания и физиологии самих животных (Уровни..., 2006, Многолетняя..., 2007). Наибольшие концентрации радионуклидов в организме животных зафиксированы у мышевидных грызунов, отловленных на участках с сильным загрязнением. Сравнительный анализ по цитогенетическим показателям показал, что при воздействии малых доз радиоактивного излучения в среде обитания наблюдаются нелинейные эффекты, которые показывают как гиперчувствительность, так и радиорезистентность клеток (Бурлакова, 1999). Однако проведенный биохимический анализ обнаружил у полевых мышей с радиоактивно загрязненного участка в отдаленный период более устойчивое состояние состава фосфолипидов мембран клеток печени, что свидетельствует о более стабильном функциональном состоянии животных и связано в первую очередь со снижением уровня радиационного фактора. В связи с вышеизложенным

сложно предсказать, какие отдаленные эффекты будут проявляться у живых организмов, обитающих в условиях длительного радиоактивного загрязнения среды обитания. Сохраняется высокая вероятность негативного многолетнего действия техногенного радиоактивного загрязнения на биоту, но, вероятно, происходит и приспособление живых организмов к повышенному уровню радиоактивного загрязнения в зоне отчуждения ЧАЭС. Об этом свидетельствуют данные десятилетнего эксперимента, проведенного на нескольких поколениях крыс, содержащихся на территории с повышенным радиационным фоном в зоне аварии на ЧАЭС. В результате этих исследований

выявили не только глубокие нарушения в гормональном статусе животных, но и отметили морфофункциональные изменения в различных органах и системах, при формировании которых происходит постепенное истощение адаптивно-компенсаторных возможностей организма (Серкиз, 1995).

Таким образом, многолетние исследования природных популяций мышевидных грызунов дают возможность проследить основные этапы формирования и развития изменений в основных системах организма и процессы их регуляции у нескольких поколений животных, обитающих на территории зоны отчуждения. Необходимо отметить, что обследовали животных, которые в условиях постоянного действия ионизирующей радиации в какой-то мере прошли своеобразный фильтр естественного отбора и представляли собой наиболее приспособленных представителей популяции. Тем не менее, у обследованных зверьков, несмотря на внешнее благополучие, были выявлены многочисленные морфологические изменения в тканях и клетках. Следствием этого могли стать качественные изменения организмов мышевидных грызунов, длительное время населяющих территории с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения, выявленные на клеточном и молекулярном уровнях. Причина исчезновения полевки-экономки в отдаленный период после аварии связана, скорее всего, с изменением экотопов в зоне отчуждения ЧАЭС и ее замещением более радиоустойчивыми видами – полевой и желтогорлой мышами. Не следует также забывать, что именно Украинское Полесье является границей ареала обитания полевки-экономки (Млекопитающие, 1994).

Можно ли экстраполировать данные, полученные в исследованиях мышевидных грызунов и крыс, на другие виды млекопитающих? Мы при-

шли к мнению, что можно. Лабораторные мыши, крысы – потомки диких грызунов, уже более 100 лет служат если не идеальной, то достаточно информативной моделью организма млекопитающих для ученых-биологов и медиков. Кроме того, в довольно коротком ряду радиочувствительности млекопитающих (ЛД_{50/30} от 1.5-3 до 10-13 Гр) эти грызуны располагаются посередине (Гудков, 2016). Следовательно, зарегистрированные в экспериментах на лабораторных животных нарушения и изменения могут также проявляться у многих более радиочувствительных видов млекопитающих, в частности, у косуль (овец), оленей и лосей (коров), лошадей, волков (собак).

Заключение

Таким образом, длительное многолетнее пребывание мелких млекопитающих в зоне радиоактивного загрязнения после аварии на ЧАЭС не проходит бесследно для них. Разнообразные изменения систем организма на разных уровнях организации, наблюдаемые у мелких грызунов особенно в первое десятилетие после аварии, безусловно, могут приводить к таким биологическим последствиям, как повышенный уровень мутаций клеток, нарушение регуляции клеточных систем в организме. Эти изменения в последующих поколениях животных, несмотря на сохранение повышенной мутационной изменчивости соматических клеток, приводят к развитию адаптивных реакций клеточных систем регуляции.

Работа частично поддержана Комплексной программой Президиума УрО РАН, проект 15-4-4-20 (№ регистрации АААА-А17-117071340017-2).

ЛИТЕРАТУРА

Абрамов, А. И. Генетические последствия хронического действия ионизирующих излучений на популяции / А. И. Абрамов, В. А. Шевченко // Радиационный мутагенез и его роль в эволюции и селекции. – Москва : Наука, 1987. – С. 83–109.

Архіпов, М. Н. До питання про зміни фауни Чорнобильської зони відчуження / М. Н. Архіпов, В. А. Гайченко, С. П. Гащак // Бюлетень екологічного стану Зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. – 1999. – № 14. – С. 38–39.

Балашов, Л. С. Прогноз розвитку покриву та фауністичних комплексів Чорнобильської відчуження / Л. С. Балашов, В. А. Гайченко // Бюлетень екологічного стану зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення. – 1998. – № 1. – С. 17–22.

Барабой, В. А. Чернобыль: десять лет спустя. Медицинские последствия радиационных катастроф / В. А. Барабой ; отв. ред. Д. М. Гродзинский. – Киев : Чернобыльинформ, 1996. – 187 с.

Библиографический указатель (1959-2009). – Сыктывкар, 2009. – 140 с.

Биоантиоксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте / Е. Б. Бурлакова, А. В. Алесенко, Е. М. Молочкина [и др.]. – Москва, 1975. – 214 с.

Биологические мембраны : методы исследования. – Москва : Мир. – 1990. – 424 с.

Биологические последствия радиоактивного загрязнения для мышевидных грызунов в зоне отчуждения

Чернобыльской АЭС / А. И. Таскаев, Л. Д. Материй, А. Г. Кудяшева, О. В. Ермакова, Л. А. Башлыкова, Н. Г. Загорская, Л. Н. Шишкина // Теоретическая и прикладная экология. – 2016. – № 2. – С. 55–64.

Биохимические механизмы радиационного поражения природных популяций мышевидных грызунов / А. Г. Кудяшева, Л. Н. Шишкина, Н. Г. Загорская, А. И. Таскаев. – Санкт-Петербург : Наука. – 1997. – 156 с.

Бурлакова, Е. Б. Особенности действия сверхмалых доз биологически активных веществ и физических факторов низкой интенсивности / Е. Б. Бурлакова // Российский химический журнал. – 1999. – Т. 43, № 5. – С. 3–11.

Гайченко, В. А. Изменения видового состава и численности мелких млекопитающих в 30-км зоне ЧАЭС в послеаварийный период / В. А. Гайченко, И. В. Жежерин, И. В. Небогаткин // Млекопитающие Украины. – Киев : Наукова думка. – 1993. – С. 153–164.

Гащак, С. П. Радиологическое состояние Зоны / 20-лет Чернобыльской катастрофы. Взгляд в будущее / С. П. Гащак // Национальный доклад Украины. – Киев : Атика, 2006. – С. 122–136.

Гащак, С. П. Фауна хребетных тварин Чорнобильської зони відчуження (Україна). / С. П. Гащак, Д. О. Вишневіський, О. О. Заліський. – Славутич : Вид-во ЧЦПЯБРВР, 2006. – 100 с.

Громов, И. Н. Полевки (Microtinae). Фауна СССР / И. Н. Громов, И. Я. Поляков. – Ленинград, 1977. – Т. 3 ; вып. 8. – С. 504.

Гудков, И. Н. Радиоэкологический парадокс / И. Н. Гудков // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2016. – Т. 56, № 3. – С. 358–362.

Елисеева, К. Г. Радиационно-генетические эффекты загрязнения окружающей среды у амфибий / К. Г. Елисеева, А. М. Войтович, М. В. Плоская // I Всероссийский радиобиологический съезд, 21–27 августа 1989 г., Москва : тезисы докладов. – Пущино, 1989. – Т. 2. – С. 443.

Загорская, Н. Г. Состав фосфолипидов печени мышевидных грызунов / Н. Г. Загорская // Вестник Института биологии Коми НЦ УрО РАН. – 2010. – № 12 (158). – С. 8–11.

Ильенко, А. И. Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию / А. И. Ильенко. – Москва, Наука. – 1974. – 168 с.

Климов, А. Н. Липиды, липопротеиды и атеросклероз / А. Н. Климов, Н. Г. Никульчина. – Санкт-Петербург, 1995. – 298 с.

Козубов, Г. М. Радиобиологические и радиоэкологические исследования древесных растений (по материалам семилетних исследований в районе аварии на Чернобыльской АЭС / Г. М. Козубов, А. И. Таскаев. – Санкт-Петербург : Наука, 1994. – 255 с.

Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва : Высшая школа, 1990. – 293 с.

Материй, Л. Д. Морфофункциональная оценка состояния организма мелких млекопитающих в радиоэкологических исследованиях (на примере полевки-экономки) / Л. Д. Материй, О. В. Ермакова, А. И. Таскаев ; отв. ред. О. Н. Попова. – Сыктывкар, 2003. – 164 с.

Млекопитающие. Насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны. – Санкт-Петербург : Наука, 1994. – 280 с. – (Фауна европейского Северо-Востока России. Млекопитающие ; Т. 2, ч. 1).

Многолетняя динамика радиоактивного загрязнения (⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs) мелких млекопитающих в Чернобыльской зоне / Ю. А. Маклюк, А. М. Максименко, С. П. Гащак, М. Д. Бондарьков, И. В. Чижевский // Экология. – 2007. – № 3. – С. 198–206.

Оценка выноса радионуклидов животными-мигрантами / Л. И. Францевич, А. Д. Комиссар, А. А. Ерма-

ков [и др.] // Чернобыль-88 : доклады I Всесоюзного научно-технического совещания по итогам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. – Чернобыль, 1989. – Т. 3, ч. 2. – С. 110–123.

Оценка параметров выведения ^{90}Sr и ^{137}Cs из организма диких и лабораторных мелких млекопитающих *in vivo* после их естественного загрязнения в Чернобыльской зоне / Ю. А. Маклюк, С. П. Гащак, А. М. Максименко, М. Д. Бондарьков // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2007. – Т. 47, № 5. – С. 530–542.

Пристер, Б. С. Последствия аварии на Чернобыльской АЭС для сельского хозяйства Украины / Б. С. Пристер. – Киев : ЦПЭР, 1999. – 104 с.

Ракин, А. О. Результаты цитогенетического мониторинга мышевидных грызунов из района аварии на Чернобыльской АЭС / А. О. Ракин, Л. А. Башлыкова // Воздействие радиоактивного загрязнения в зоне аварии на Чернобыльской АЭС (1986-1996). – Сыктывкар, 1996. – С. 113–122. – (Труды Коми научного центра УрО РАН ; № 145).

Регуляция окислительных процессов в тканях мышевидных грызунов, отловленных в зоне аварии на Чернобыльской АЭС / Л. Н. Шишкина, А. Г. Кудяшева, Н. Г. Загорская, А. И. Таскаев // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2006. – Т. 46, № 2. – С. 216–232.

Серкиз, Я. И. Чернобыльская катастрофа. Особенности формирования дозовых нагрузок у животных / Я. И. Серкиз, А. И. Липская, Н. И. Мойсеев. – Киев : Наукова думка, 1995. – С. 269–273.

Уровни и временной характер изменения радиоактивного загрязнения мелких млекопитающих на различных участках Чернобыльской зоны / Ю. А. Горячая, А. М. Максименко, С. П. Гащак, М. Д. Бондарьков, И. В. Чижевский // Twenty Years after Chernobyl Accident. Future Outlook. The International Conference. – Kiev, 2006. – С. 292–297.

Фауна рукокрылых зоны отчуждения в контексте оценки природоохранного значения ее участков / С. П. Гащак, А. С. Влащенко, А. В. Наглов, К. А. Кравченко, А. С. Гукасова // Проблеми Чорнобильської зони відчуження. – 2013. – № 11. – С. 56–79.

Шилова, С. А. Популяционная организация млекопитающих в условиях антропогенного воздействия / С. А. Шилова // Успехи современной биологии. – 1999. – Т. 119, № 5. – С. 487–503.

Экологические и морфо-физиологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС для мышевидных грызунов / А. И. Таскаев, Б. В. Тестов, Л. Д. Материй, В. А. Шевченко. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО АН СССР, 1988. – 56 с. – (Серия препринтов «Научные доклады»).

Экологические последствия длительного радиоактивного загрязнения на Южном Урале / В. З. Мартюшов, Д. А. Кривошудский, Е. Г. Смирнов, О. В. Тарасов // Биоиндикация радиоактивных загрязнений. – Москва : Наука, 1999. – С. 9–72.

The transfer of ^{137}Cs , Pu isotopes and ^{90}Sr to bird, bat and ground-dwelling small mammal species within the Chernobyl exclusion zone / N. A. Beresford, S. P. Gaschak, A. M. Maksimenko, M. D. Wood // Journal of Environmental Radioactivity. – 2016. – Vol. 153. – P. 231–236.

Changes in biocenoses in the Chernobyl NPP accident zone / I. N. Gudkov, V. A. Gaychenko, O. Yu. Pareniuk, D. M. Grodzinsky // Nuclear Physics and Atomic Energy. – 2011. – Vol. 12, N 4. – P. 362–374.

Heddle, J. A. A rapid *in vivo* test for chromosomal damage / J. A. Heddle // Mutation Research. – 1973. – Vol. 18. – P. 187–190.

Kaye, S. V. Bioaccumulation of radioactive isotopes by herbivorous small mammals / S. V. Kaye, P. B. Dunaway // Heath Physics. – 1962. – Vol. 7. – P. 205–217.

Parameters of bank vole decontamination from radiocesium and radiostrontium / M. D. Bondarkov, S. P. Gaschak, Ju. A. Goryanaya et al. // Proceeding Volume 1 of the International Congress «ECORAD 2001». Radioprotection – Collogues, 2002. – Vol. 37. – P. 385–390.

Radionuclides accumulation and dose burden in small mammals in Chornobyl zone / M. D. Bondarkov, S. P. Gaschak, Ju. A. Goryanaya, A. M. Maximenko, R. K. Chesser, R. G. Baker // Contributed Papers of International Conference on the Protection of the Environment from the Effects of Ionizing Radiation, 6–10 October 2003, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2003. – P. 237–241.

LONG-TERM EFFECT OF RADIATION ACCIDENTS FOR MOUSE-LIKE RODENTS IN THE CHERNOBYL EXCLUSION ZONE

A.G. Kudyasheva¹, L.A. Bashlikova¹, I.N. Gudkov²

¹ Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar

² National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

Summary. During the long-time period (more than two decades), there are some changes both ecological and radiation environment in the Chernobyl exclusion zone. The increasing of the number and species diversity of animals in the disaster area was due to the removal of anthropogenic pressure – evacuation of population and cessation of human activities. The level of external γ -radiation was particularly reduced in the areas with high and medium level of contamination. For the first time measurement of γ -activity of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the body of rodents was held *in vivo*. The individual data were obtained on radionuclides contamination for every animal in areas with different levels of radioactive contamination for 21-year period after the accident. Discovered a high variability in accumulation of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the organism of different types of rodents that is caused by a complex of reasons. High concentrations of radionuclides in organism of animals recorded in rodents from areas with high levels of contamination. The value of radionuclide accumulation in the organism is largely dependent on the environmental conditions of the habitat of the animals. Analysis of biochemical and cytogenetic indicators in the remote period after the accident, showed a more stable body condition of small rodents due to the reduction of the radiation factor and other environmental and anthropogenic factors. However, there is a high probability the negative effects of radioactive contamination on biota, but also the adaptation of organisms at the cellular and tissue levels in the Chernobyl exclusion zone. It is associated with reduced press factor of radiation and other anthropogenic impacts.

Key words: Chernobyl exclusion zone, fauna, rodents, population, accumulation, radionuclides, phospholipids, micronuclei

ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

МАРГАРИТА ВАСИЛЬЕВНА ГЕЦЕН

Е.Н. Патова

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар*
E-mail: patova@ib.komisc.ru

6 ноября 2017 г. исполнилось 80 лет известному альгологу, ведущему специалисту Республики Коми по проблемам экологии и охраны восточноевропейских 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**.

Маргарита Васильевна родилась в 1937 г. в г. Перми. В 1955 г. окончила среднюю школу и сразу после ее окончания поступила на химико-биологический факультет Пермского университета им. А.М. Горького. В 1960 г. Маргарита Васильевна с отличием окончила учебу в университете по специальности «гидробиология». По распределению она была направлена в Коми филиал Академии наук СССР, где проработала 35 лет и в котором прошла путь от старшего лаборанта до директора Института биологии.

В 1964 г. Маргарита Васильевна поступает в аспирантуру Коми филиала АН СССР по специальности «гидробиология». Формирование молодого специалиста шло под руководством доктора биологических наук, известного гидробиолога Ольги Степановны Зверевой.

С именем Маргариты Васильевны, известного специалиста по изучению водорослей и экологии тундровых организмов, связано не только развитие новых направлений в Институте, но и становление комплексных стационарных исследований в восточноевропейских тундрах. Маргарита Васильевна принимала активное участие в продукционно-биологических исследованиях озер Большеземельской тундры, выполняя раздел по изучению разнообразия водорослей фитопланктона и первичной продукции. Еще одно важное направление исследований, организатором которых на европейском Северо-Востоке является М.В. Гецен, – изучение процессов продуцирования водорослями органического вещества в почвах. Ей удалось организовать стационарные наблюдения и на примере почвенных водорослей показать их роль как важнейшего продуцента тундровых почв. В условиях Воркутинского стационара под руководством Маргариты Васильевны изучены не только альгофлора и ее изменения в связи с сельскохозяйственным освоением земель, но и впервые для тундры проведены исследования биомассы и продукции водорослей.



**Маргарита Васильевна
Гецен**

Ею впервые были выявлены основные закономерности формирования и функционирования водорослевых сообществ в водоемах и почвах Крайнего Севера. Материалы исследований Маргариты Васильевны легли в основу ее докторской диссертации на тему «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. Монография М.В. Гецен «Водоросли в экосистемах Крайнего Севера (на примере Большеземельской тундры)» (1985) по праву считается классическим научным трудом, цитируемым во многих альгологических работах.

М.В. Гецен – талантливый организатор научных исследований. Для организации исследований в Воркуте (пос. Варгашор) создается тундровый экологический стационар, в котором на протяжении целого ряда лет проводились интересные комплексные исследования рядом подразделений Института биологии. Это был настоящий форпост науки в Арктике. Привлечь внимание научной общественности, в том числе и международной, к Воркутинскому промышленному району – это был для М.В. Гецен важный мотив в организации научных исследований на европейском Северо-Востоке. В 1985 г. в структуре Института биологии Коми филиала АН СССР под руководством М.В. Гецен создается первый междисциплинарный коллектив для изучения биологической фиксации азота в тундровых экосистемах. Показано, что в экстремальных условиях тундры важным путем преодоления дефицита азота в экосистемах становится запасание его через азотфиксацию. Зародившееся по инициативе М.В. Гецен в Коми НЦ УрО РАН направление по изучению биогенной аккумуляции азота до сего времени сохраняет свои приоритеты. Маргарита Васильевна в рамках этой тема-

тики одна из первых в Институте биологии приняла участие в научном обмене и выезжала в 1993 г. на длительную стажировку в США, где успешно прошла обучение хроматографическим методам определения азотфиксации в лаборатории известного исследователя арктических экосистем Л. Блисса (США, Университет штата Вашингтон).

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 сформировалось новое направление исследований по проблемам биоиндикации и охраны тундровых экосистем в Республике Коми. Комплексные экспедиции в самые отдаленные районы европейского Севера, включая отдаленные точки Малоземельской тундры, пос. Варандей, Югорский полуостров, острова Новая Земля, Вайгач и другие, позволили специалистам лаборатории экологии и охраны тундры собрать обширные материалы. Исследованиями были охвачены как чистые, незатронутые хозяйственной деятельностью участки тундры, так и нарушенные вследствие разведки и добычи нефти, газа, каменного угля, а также загрязненные отходами промышленных предприятий, транспорта, коммунального и сельского хозяйства.

М.В. Гецен – автор более 200 научных работ, включая монографические сводки о научных основах природопользования. Под ее редакцией издано 26 тематических сборников и монографий.

В 1974 г. Маргарита Васильевна была назначена на должность ученого секретаря Института биологии. В 1977 г. ей присвоено звание старшего научного сотрудника по специальности «ботаника». В 1985 г. Президиумом Академии наук М.В. Гецен была назначена исполняющим обязанности директора Института биологии Коми филиала АН СССР и оставалась на этом посту до 1988 г.

За долгий период своей трудовой научной деятельности 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 посвящена изучению экосистем Арктики. Под руководством Маргариты Васильевны в Институте биологии было

сформировано и организовано новое подразделение с интереснейшим 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. Воркуты в 1995 г. стали основой для создания под ее руководством в этом заполярном городе Республиканского экологического центра по изучению и охране восточноевропейских тундр при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми.

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» (в Воркуте в 1994 и 2003 гг. и Нарьян-Маре в 1997 г.). В рамках этих форумов была сформулирована 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 научного журнала «Известия Коми научного центра УрО РАН».

Поздравляем Маргариту Васильевну с замечательным юбилеем! Желаем творческого долголетия, неиссякаемой энергии, богатырского здоровья и успешного претворения в жизнь новых замыслов.

МОДЕСТ МИХАЙЛОВИЧ ДОЛГИН

Т.П. Шубина

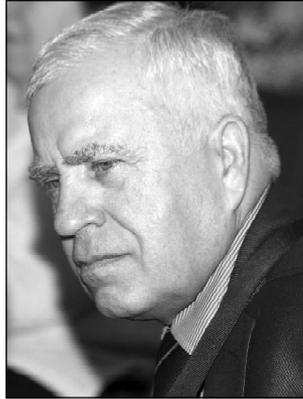
*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар*
E-mail: tshubina@ib.komisc.ru

18 октября 2017 г. исполнилось 75 лет доктору биологических наук, профессору, Заслуженному деятелю науки Российской Федерации, Почетному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации, Заслуженному работнику Республики Коми **Модесту Михайловичу Долгину**.

Свою научную деятельность Модест Михайлович начал в Новосибирске, в Биологическом институте Сибирского отделения АН СССР, куда он поступил в аспирантуру после окончания в 1969 г. Пермского государственного университета. В 1975 г. М.М. Долгин успешно защитил кандидатскую диссертацию «Фауна и экология листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Горного Алтая (подсемейства: Cryptocephalinae, Chrysomelinae, Galerucinae)», а в 1992 г. – докторскую диссертацию «Насекомые, влияющие на семенную продукцию хвойных на северо-востоке европейской части СССР, и их энтомофаги».

С 1975 г. М.М. Долгин живет в г. Сыктывкаре. Более 20 лет он проработал на химико-биологическом факультете Сыктывкарского государственного университета, прошел путь от старшего преподавателя до профессора, в течение 13 лет был одним из самых лучших деканов химико-биологического факультета, 14 лет заведовал кафедрой зоологии. Под его руководством защищено около 100 квалификационных работ студентов. В течение ряда лет он читал лекции в Сыктывкарском лесном институте и Коми государственном педагогическом институте. Им подготовлено и издано 13 программ курсов, методических указаний и четыре учебных пособия, из которых два с грифом «Учебно-методического объединения университетов России по классическому университетскому образованию».

В 1996 г. в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН была создана лаборатория наземных и почвенных беспозвоночных (с 2005 г. лаборатория экологии наземных и почвенных беспозвоночных в составе отдела экологии животных). Одним из активных организаторов и бессменным заведующим этого научного подразделения стал М.М. Долгин. Под его руководством в стенах лаборатории сформировался молодой и деятельный коллектив, 20 сотрудников успешно защитили кандидатские диссертации, подготовили две докторские диссертации. С приходом М.М. Долгина в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН зародилось и успешно развивается новое направление зоологических исследований. С 2005 г. по настоящее время М.М. Долгин совмещает должность



Модест Михайлович Долгин

заведующего лабораторией экологии беспозвоночных с заведованием отделом экологии животных.

Модест Михайлович Долгин внес большой вклад в развитие научных исследований в области лесной энтомологии. Им описаны шесть новых для науки видов. Установлены особенности видовой разнообразия, структуры населения, биологии и экологии основных групп беспозвоночных животных, имеющих большое значение для поддержания устойчивости таежных экосистем. Издана серия монографических работ по различным группам животных.

Получены новые данные о насекомых-вредителях хвойных древесных пород европейского северо-востока России. Детально изучено развитие массовых и наиболее опасных видов энтомовредителей генеративных органов хвойных. Разработаны рекомендации по использованию энтомофагов для защиты урожая семян хвойных на лесосеменных участках и плантациях от насекомых-вредителей. Найденны виды беспозвоночных животных, имеющие важное значение в регуляции численности вредителей сельскохозяйственных и лесных культур, биоиндикации и мониторинге состояния окружающей среды.

Под руководством М.М. Долгина и при его активном участии проводятся многолетние планомерные исследования состояния почвенной фауны таежных лесов европейского северо-востока России, позволившие установить критерии оценки состояния почв, испытывающих антропогенный прессинг, и выделить индикаторные виды беспозвоночных животных. Полученные результаты создают теоретическую основу для решения проблем прогнозирования динамики состояния таежных экосистем в условиях меняющейся среды и при стрессовых воздействиях. Он автор и соавтор около 250 научных работ, в том числе 24 монографий.

М.М. Долгин – научный руководитель госбюджетных тем отдела экологии наземных животных, научных грантов и проектов, активно участвует в организации и проведении научных конференций. Является членом Ученого совета и специализированного совета по защите докторских диссертаций при Институте биологии Коми НЦ

УрО РАН, членом Научного совета РАН по изучению и рациональному использованию животного мира, председателем Коми республиканского отделения Русского энтомологического общества, участвует в вовлечении сотрудников Института в деятельность Московского общества испытателей природы.

За активное участие в общественной и научной жизни Модест Михайлович неоднократно награждался почетными грамотами и премиями. Его заслуги отмечены медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2016 г.), Почетными званиями «Заслуженный работник Респуб-

лики Коми» (1996 г.), «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (2000 г.) и «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» (2008 г.). В 2004 г. в составе коллектива М.М. Долгин стал лауреатом Государственной премии Республики Коми в области науки.

От всей души поздравляем дорогого Модеста Михайловича с 75-летним юбилеем! Искренне и от всего сердца желаем ему новых идей, крепкого здоровья, бодрости, благополучия, счастья и творческого долголетия!

**ПАМЯТИ ГЕННАДИЯ МИХАЙЛОВИЧА ВТЮРИНА
(20.06-1947–05.08.2017)**

Е.В. Шамрикова, Е.М. Лаптева

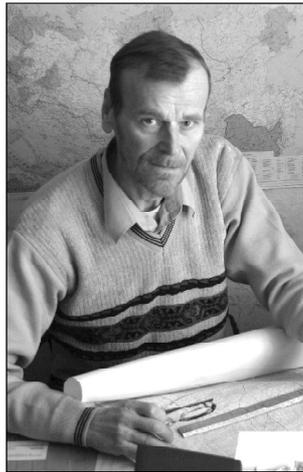
*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар
E-mail: shamrik@ib.komisc.ru*

Ушел из жизни наш коллега, учитель и друг, к.с.-х.н. **Геннадий Михайлович Втюрин**. Более 35 лет своей жизни этот замечательный человек посвятил изучению структуры почвенного покрова Республики Коми, пройдя путь от старшего лаборанта до старшего научного сотрудника, высококвалифицированного почвоведа, географа, картографа.

В науку Геннадий Михайлович пришел не сразу. Учился в педагогическом институте, работал на лесоперевалочной базе в Кирове, шлифовальщиком на судостроительном заводе в Ленинграде. Только потом судьба привела его на географический факультет Московского государственного университета. Его специальностью и, думается, любовью всей жизни стала география почв. В 1975 г. Геннадий Михайлович был распределен в Институт биологии, далее – учеба в заочной аспирантуре (1979-1983 гг.), успешная защита кандидатской диссертации «Структура почвенного покрова южной части бассейна р. Печоры» (1989 г).

Геннадий Михайлович – удивительная личность, уникальный специалист, выполнивший за годы работы в Институте огромное количество научно-исследовательских работ, имеющих важное теоретическое и практическое значение. Это и прогноз изменчивости почвенного покрова бассейнов рек Печоры и Вычегды в связи с мероприятиями по переброске части их стока на юг, и заключение об экологическом риске размещения атомных электростанций на Севере, и разработка программы стабилизации экологического состояния и оздоровления земель Республики Коми.

Аналитические способности, стремление досконально разобраться в деталях процессов и явлений – это те качества, которые позволили Геннадию Михайловичу внести неопределимый вклад в изучение таежных почв. Им установлено, что почвенный покров тайги характеризуется мелкоконтурностью, а на водоразделах – высокой контрастностью, обусловленной биоклиматическими и палеогеографическими факторами. Подтверждена дискуссионная гипотеза о том, что текстурная и химическая дифференциация современных подзолистых почв обусловлены главным образом



**Геннадий Михайлович
Втюрин
(20.06-1947–05.08.2017)**

почвообразованием, а не литогенной неоднородностью покровных суглинков. Реконструированы структура почвенного покрова и условия почвообразования накануне голоцена.

Геннадий Михайлович как систематичный, последовательный и упорный труженик оставил богатое научное наследие. Среди наиболее крупных его трудов – «Структура почвенного покрова таежной зоны европейского Северо-Востока» (1991), «Структурно-функциональная организация почв и почвенного покрова европейского Северо-Востока» (2001), «Реликтовые признаки в почвенном покрове средней тайги европейского Северо-Востока» (2001), «Атлас

почв Республики Коми» (2010), «Почвы и почвенный покров Печоро-Ильчского заповедника (Северный Урал)» (2013). Сегодня эти публикации являются настольными книгами для новых поколений почвоведов, занимающихся не только географией почв.

Много добрых слов можно сказать о Геннадии Михайловиче. Близкое взаимодействие с ним открывало богатство эмоциональных переживаний в его внутреннем мире. Он был человеком, принимающим во внимание интересы окружающих, человеком, готовым оказать помощь, проявить заботу и даже опеку. Он придавал большое значение моральным ценностям, нравственному аспекту – честности, совести, достоинству, порядочности, ответственности, интеллигентности.

Глубочайшие знания в области почвоведения, высокая эрудиция, большая требовательность к себе, добросовестность, надежность, принципиальность и компетентность снискали подлинное уважение и глубокую благодарность.

Светлая память о Геннадии Михайловиче Втюрине – видном ученом, бескорыстно преданном науке, прекрасном человеке, навсегда сохранится в сердцах его друзей, коллег и учеников.

**IN MEMORY OF GENNADIY MIKHAILOVICH VTYURIN
(20.06-1947 - 05.08.2017)**

E.V. Shamrikova, E.M. Lapteva

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

Gennadiy Mikhailovich Vtyurin devoted more than 35 years of his life to studying the structure of soil cover of the Komi Republic, having passed the life pass from the senior laboratory assistant to the senior researcher, a highly qualified soil scientist, geographer and cartographer.

Before the start of his scientific career, Gennadiy Vtyurin studied at Teachers Institute, worked at the timber reloading yard in Kirov and worked as grinder at shipyard in St. Petersburg. Only after that he entered the Faculty of Geography of the Moscow State University. In 1975, Gennadiy was assigned to the Institute of biology, and then he was a postgraduate student (1979-1983) and has received the degree of Candidate of sciences (PhD) from the thesis «The structure of soil cover in the southern part of the Pechora river basin» (1989).

Gennadiy Vtyurin was an amazing person, unique specialist who has carried out a huge number of scientific and research works of great theoretical and practical importance. The examples are: the forecast for the variability of the soil cover in the basins of the Pechora and Vychegda rivers in connection with measures to transfer part of their flow to the south; the conclusion about the ecological risk of locating nuclear power plants in the North; the development of a program for stabilizing the ecological condition and improving the lands of the Komi Republic.

Gennadiy Vtyurin left a rich scientific heritage being a systematic, consistent and persistent researcher. His most important books are: «The structure of soil cover of the taiga zone of the European Northeast» (1991), «Structural and functional organization of soils and soil cover of the European Northeast» (2001), «Relict features in the soil cover of the middle taiga of the European Northeast » (2001), «Soil Atlas of the Komi Republic» (2010), «Soil and soil cover of the Pechoro-Ilychsky Reserve (Northern Urals)» (2013). Today these publications are handbooks for new generations of soil scientists, who are involved not only in geography of soils.

The deepest knowledge in the field of soil science, high erudition, great exactingness to oneself, conscientiousness, reliability, principledness and competence earned true respect and deep gratitude.

A bright memory of Gennady Mikhailovich Vtyurin – a prominent scientist, unselfishly devoted to science, a beautiful person will forever be preserved in the hearts of his friends, colleagues and students.

Перевод на английский: Ю. Дубровский

**АНДРЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ДЕДОВ. 115 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
(09.11.1902–23.06.1964)**

Л.Я. Огородовая

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар
E-mail: ogrodovaya@ib.komisc.ru*

Научная деятельность Андрея Алексеевича Дедова, крупного ученого, знатока растительности северных регионов, неразрывно связана со становлением биологических исследований на европейском Северо-Востоке, которые начались в 1934 г. с приходом на пост председателя Бюро по изучению Северного Края при Полярной Комиссии АН СССР известного ботаника Александра Иннокентьевича Толмачева. На базе этого Бюро в 1936 г. в Архангельске была создана Северная База АН СССР, в составе которой с 1939 г. работал А.А. Дедов.

Осенью 1941 г. Северную Базу эвакуировали в Сыктывкар, где она совместно с перенесенной сюда же Кольской базой АН СССР (организованной в г. Кировске академиком А.Ф. Ферсманом) вошла в состав вновь созданной Базы по изучению Севера им. С.М. Кирова. В начале 1944 г. Кольская База была возвращена в г. Кировск, а Северная База АН СССР была преобразована в Коми Базу АН СССР. В ее составе тогда трудились 57 человек, из них 40 научных сотрудников.

В структуре Базы АН СССР в Коми АССР тогда были организованы два отдела: геологический, под руководством Александра Александровича Чернова, и биологический, который и возглавил Андрей Алексеевич Дедов, одновременно исполнявший обязанности заведующего сектором геоботаники.

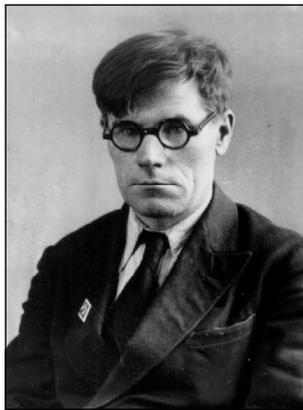
В 1949 г. Коми База АН СССР была преобразована в Коми филиал АН СССР, а стоящими тогда у истоков биологических исследований специалистами, в числе которых Андрей Алексеевич Дедов, и были заложены основы будущего Института биологии.

Родился Андрей Алексеевич Дедов 9 ноября 1902 г. в дер. Малыниха Церковнического общества Мехренгской волости Холмогорского уезда Архангельской губернии в семье крестьянина-середняка. Семья жила натуральным хозяйством, поэтому все шестеро детей с раннего детства много трудились и были надежными помощниками своим родителям.

Первоначальное образование Андрей Алексеевич получил в двухклассном сельском училище, которое окончил в 1916 г. с медалью за хорошую успеваемость. Потом А.А. Дедов поступил в учительскую семинарию в Шенкурске, но осенью 1918 г., после захвата города белыми, был вынужден прервать свое обучение.

В 1920 г., после окончания гражданской войны на Севере, Андрей Алексеевич был принят в Архангельскую учительскую семинарию, преобразованную к тому времени в Институт народного образования, а в 1923 г. Архангельским горкомом комсомола для продолжения обучения Андрей Алексеевич был направлен в Петроградский университет на естественное отделение физико-математического факультета. В этом же году он вступил в ряды членов РКСМ, а в 1928 г. – ВКП(б). В университетские годы Андрей Алексеевич повстречал и свою будущую жену – Елизавету Степановну Кучину (1896-1977), обучавшуюся по направлению «гидробиология».

Еще студентом А.А. Дедов начал выполнять научно-исследовательскую работу. Будучи уроженцем Севера, свои научные интересы Андрей Алексеевич связывал с теми областями геобота-



**Андрей Алексеевич
Дедов
19.11.1902–23.06.1964**

ники, которые были особенно важны для хозяйства северного края. Его первые научные работы были посвящены оленьим пастбищам Тиманской и Малоземельской тундр. В 1927 г. он как геоботаник принял участие в экспедиции Архангельского губернского отдела местного хозяйства по обследованию массива березовых лесов в бассейне р. Сояны в Мезенском районе. В 1928 и 1929 гг. по поручению Комитета Севера при ВЦИК обследовал оленьи пастбища в Тиманской тундре и в бассейне р. Пезы (приток р. Мезени).

В 1930 г. А.А. Дедов завершил обучение в университете, получив специальность «геоботаник», и осенью этого же года был зачислен в Ленинградский институт аспирантуры при ВАСХНИЛ (Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина), который досрочно окончил уже в мае 1931 г.

В 1930-1931 гг. А.А. Дедов руководил одним из отрядов экспедиции Архангельского Госторга по геоботаническому обследованию оленьих пастбищ в тундрах северного края. После окончания аспирантуры он был направлен в СевкрайЗУ (г. Архангельск), где трудился в должности старшего специалиста по оленеводству. Осенью 1931 г. он был приглашен в Научно-исследовательский институт полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства Главного управления Северного морского пути (г. Ленинград), работая в котором продолжил изучение растительности и состояния оленьих пастбищ Малоземельской тундры.

В 1932 г. А.А. Дедов принимал участие в инвентаризации естественных кормовых угодий в тундровой зоне СССР и дал прекрасную сводку всех материалов по Таймырскому округу. В 1934 г. Андрей Алексеевич руководил экспедицией, выполнявшей геоботаническое обследование Кандалакшского оленеводческого совхоза, и участвовал в инвентаризации кормовой площадки тундровой зоны СССР. А.А. Дедов был одним из лучших знатоков растительности и оленеводческого хозяйства Севера, особенно его европейской части. Исследования Андрея Алексеевича высоко оценены известными ботаниками – Б.Н. Городковым и Ю.Д. Цинзерлингом, которые отмечали, что работы А.А. Дедова отличаются научной глубиной, включают в себя анализ физико-географической среды, обширный геоботанический материал, тщательный отбор литературных источников.

Из геоботанических обобщений особое внимание заслуживают рассуждения А.А. Дедова о сущности лесотундры, связи растительности с вечной мерзлотой. При этом исследования ученого во многом ориентированы на решение практических задач, особенно в части вопросов влияния на растительность выпаса оленей. Андрей Алексеевич был признанным специалистом в области исследования оленьих пастбищ, в том числе путем проведения анализа скорости прироста лишайников, их поедаемости, изучения пастбищеоборотов и оценки оленемкости территорий. А.А. Дедовым были сформулированы условия правильного ведения пастбищно-ягельного хозяйства, предложена научная оценка определения массы годового прироста ягеля, которая в дальнейшем была активно использована геоботаниками. Отдельное признание коллег получила работа А.А. Дедова о кормовой базе оленеводства



А.А. Дедов и Е.С. Кучина

СССР (1934), в которой он оценил животноводческие возможности Крайнего Севера. Позднее, на основании исследования динамики растительности северных оленьих пастбищ, А.А. Дедов внес ряд ценных предложений по сохранению кормовой базы оленеводства.

25 октября 1935 г. Президиум АН СССР утвердил Андрея Алексеевича в ученой степени кандидата биологических наук по совокупности трудов, без защиты диссертации. Месяцем ранее ученая степень кандидата биологических наук, также без публичной защиты диссертации, была присуждена его супруге Е.С. Кучиной. В 1935 г. Андрей Алексеевич и Елизавета Степановна переехали в г. Нарьян-Мар (Ненецкий округ Архангельской области), где до 1937 г. А.А. Дедов руководил заполярной опытной оленеводческой станцией.

В октябре 1939 г. решением Архангельского обкома ВКП(б) А.А. Дедова приняли на работу в Северную Базу АН СССР на должность заведующего Ботаническим сектором. Его супруга в то время уже работала старшим научным сотрудником Северной Базы. Свою жизнь Елизавета Степановна посвятила изучению особенностей ихтиофауны северных рек – Онеги, Северной Двины, Мезени, Вычегды, Усы. По ее инициативе были начаты исследования по возобновлению рыбных запасов в Печоре. В 1941 г. после эвакуации Северной Базы Андрей Алексеевич и Елизавета Степановна переехали в Сыктывкар и работали в Базе АН СССР по изучению Севера.

В 1940 г. А.А. Дедов завершил большую монографическую работу, в которой были подведены итоги многолетних исследований растительного покрова Малоземельской и Тиманской тундр. Работа получила высокую оценку специалистов и фактически явилась докторской диссертацией. Однако ее публикации помешало начало Великой Отечественной войны. Будучи требовательным к своей работе и не имея возможности еще раз посетить исследованный район, после войны А.А. Дедов не считал возможным опубликовать эту работу без проведения повторных исследований. Она увидела свет только спустя десятилетия, в 2006 г., и была высоко оценена ботаниками, изучающими растительность Крайнего Севера.

С октября 1939 г. и до конца своей жизни Андрей Алексеевич трудился в системе Академии наук СССР. Высокая эрудиция этого выдающегося ученого помогла эффективно организовать научные исследования на Севере. Он был участником и руководителем 24 экспедиций на северо-востоке европейской части Советского Союза, половина из которых работала на территории Коми АССР. Целью проведения экспедиционных изысканий было выявление растительных ресурсов в зоне Печорской железной дороги, составление геоботанической карты Коми АССР, обследование лесов в ряде районов, изучение пастбищ

лесного оленеводства в верхней части бассейна р. Вычегды.

Андрей Алексеевич совместно с А.Н. Лащенковой, Ю.П. Юдиным, В.М. Болотовой, Я.Я. Гетмановым и другими учеными принимал участие в составлении раздела «Растительность» для монографии «Производительные силы Коми АССР» (1954). Давая описание основных особенностей флоры европейского Северо-Востока, он впервые отметил, что вследствие географического положения Коми АССР на ее территории сходятся границы ареалов распространения северных (арктических) и южных, восточных (сибирских) и западных (европейских) растений. В этой работе отдельное внимание было уделено описанию равнинно-тундровой растительности, пастбищному значению различных типов тундр, запасам необходимых для оленеводства лишайниковых кормов.

Последние экспедиции А.А. Дедова были посвящены флористическим исследованиям в южных районах Коми. В 1959-1961 гг. он посетил бассейны рек Сысолы, Лузы, Летки, Локчима. Его работы послужили началом планомерного флористического изучения территории республики с использованием малоизвестного тогда метода конкретных флор (разработанного в 1930-е гг. А.И. Толмачевым), позднее широко вошедшего в практику отечественной флористики. Кроме выполнения инвентаризации флоры сосудистых растений ученый собрал фактический материал по состоянию естественных кормовых угодий юга Коми АССР – пойменных и суходольных лугов, провел их геоботаническое описание, составил геоботанические карты ряда участков. Его экспедиции в Помоздинский и Удорский районы позволили собрать конкретный материал по состоянию лесных оленьих пастбищ.

В последние годы жизни особенно много времени и сил А.А. Дедов уделял изучению флоры европейского Севера. Им была обработана большая часть собранных к тому времени материалов, хранящихся в гербарии Коми филиала АН СССР, обобщены сведения о составе флоры Коми АССР и географическом распространении растений в границах республики. На основе этих материалов А.А. Дедовым в соавторстве с В.М. Болотовой, А.Н. Лащенковой и Т.П. Шолениновой был создан «Определитель высших растений Коми АССР» (1962). Андрей Алексеевич обработал для него материал по всем папоротникообразным, основной массе однодольных, по ряду групп двудольных. Им была выполнена обработка наиболее трудных для идентификации семейств – злаков, осоковых, ивовых, сложноцветных. Как отмечал А.И. Толмачев, осуществлявший редакцию этой книги, «Определитель...» восполнил имеющийся в ботанической литературе пробел и дал всем интересующимся пособие для ориентиров-

ки в составе растительного мира обширной территории Коми АССР. Впервые наряду с латинскими и русскими названиями растений были даны народные названия на коми языке.

В 1959-1962 гг. Андрей Алексеевич работал над составлением первого тома сводки «Флора северо-востока европейской части СССР», который был издан уже после его смерти. Совместно с А.И. Толмачевым им была разработана программа написания этого фундаментального труда. А.А. Дедовым, А.И. Толмачевым и А.Н. Лащенковой была проделана огромная подготовительная работа – обработаны семейства настоящих папоротников, плауновых, полшниковых, определены гербарные образцы многих сложных в систематическом отношении групп растений – злаков, осок, ястребиных и др. Многие материалы А.А. Дедова были использованы другими авторами при написании последующих томов «Флоры...». Значителен вклад ученого и в составление карты растительности Коми АССР.

А.А. Дедов пользовался большим авторитетом не только в коллективе сотрудников, но и среди ученых-ботаников как в нашей стране, так и за ее рубежами. За консультациями по научным вопросам к нему неоднократно обращались коллеги из Ленинграда, Свердловска, Норильска, Кирова и других городов Советского Союза. С просьбой прислать проверенный ботанический материал (гербарий, семена) обращались ботаники Швеции и Германии.

Особенно много А.А. Дедов помогал молодым специалистам. Через его руки прошла не одна диссертация тех лет – он редактировал рукописи при подготовке к печати, вносил ценные правки, всегда призывал к тому, чтобы исследования имели практический результат.

Андрей Алексеевич был принципиален, прямолинеен, но очень скромен и требователен к себе. Его отличали увлечение крупными научными



Зачинатели геоботанических исследований в Республике Коми, слева направо: А.Н. Лащенкова, В.М. Болотова, А.А. Дедов (зав. сектором геоботаники), М.А. Кабанова, О.С. Полянская. 1945 г.

проблемами и огромное трудолюбие. Обладая знаниями не только в области геоботаники, но и в других отраслях биологии, он много и плодотворно трудился на посту редактора «Трудов Коми филиала АН СССР» и «Известий Коми филиала Всесоюзного географического общества». Немало времени и сил Андрею Алексеевичу пришлось уделять общественной работе. Он неоднократно избирался в бюро первичной партийной организации, в комитет профсоюзной организации, был председателем месткома, многие годы руководил философским семинаром.

За безупречную работу и плодотворную научную деятельность А.А. Дедов был награжден Почетными грамотами Верховного Совета Коми АССР и Президиума АН СССР, медалями «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.». Его успехи в научной работе, инициатива и добросовестное служение науке неоднократно были отмечены Президиумом Коми филиала АН СССР.

По итогам многочисленных исследований Андреем Алексеевичем написаны 39 работ по раз-

личным вопросам ботаники, геоботаники, рационального использования растительных ресурсов северо-востока европейской части России. В архиве Коми НЦ УрО РАН хранятся 15 рукописных работ А.А. Дедова. Его труды и сегодня представляют серьезный интерес для исследователей, занимающихся изучением флоры и растительности Севера, в том числе оленьих пастбищ на Крайнем Севере.

Андрей Алексеевич Дедов ушел из жизни 23 июня 1964 г. Образ талантливого и скромного ученого, честного и пытливого исследователя навсегда вписан в историю отечественной науки и является примером для всех поколений ее тружеников.

Составлено по материалам издания: Забоева, И. В. Андрей Алексеевич Дедов (страницы биографии ученого-геоботаника) / И. В. Забоева; отв. ред. Н. С. Котелина. – Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 1995. – 24 с. – (Серия «Люди науки»; вып. 11).

ANDREY ALEXEEVICH DEDOV. THE 115TH ANNIVERSARY (09.11.1902–23.06.1964)

L.Y. Oгородovaya

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar

Andrey Dedov (1902-1964) – phytocoenologist and specialist in field of floristics, candidate (PhD) of biological sciences (1935). He graduated from the Petrograd (St. Petersburg) University and worked at the Northern Base of the USSR Academy of Sciences. In 1941, A. Dedov moved to Syktyvkar and worked at the Base of the USSR Academy of Sciences for the study of the North. Since 1944, he headed the department of biology of the Base of the USSR Academy of Sciences in the Komi ASSR. In 1946-1950 he headed the sector of geobotany in the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences and worked in the department of biology and forest of the Komi Branch of the USSR Academy of Sciences.

His main scientific works were fundamental for the knowledge of the natural basis of pastoral reindeer breeding and formed the scientific background for the rational use of the severe boundless tundra.

Andrey Alexeevich Dedov awarded the medals «For Valiant Labor in the Great Patriotic War of 1941-1945» and «For Labor Valor» as well as the Honor Diplomas of the Supreme Soviet of the Komi USSR and Presidium of USSR Academy of Sciences.

Перевод на английский: Ю. Дубровский

МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ ЧАРОЧКИН
(21.11.1902–04.06.1976)

К.С. Зайнуллина

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, Сыктывкар*
E-mail: zainullina@ib.komisc.ru

21 ноября 2017 г. исполнилось 115 лет со дня рождения **Михаила Михайловича Чарочкина** – видного исследователя в области интродукции плодово-ягодных и декоративных растений, большого энтузиаста зеленого строительства в Республике Коми.

Михаил Михайлович родился в 1902 г. в г. Ряжске Рязанской губернии в семье служащего. М.М. Чарочкин избрал себе одну из самых мирных профессий – в 1923 г. он поступил учиться на плодово-овощное отделение Рязанского сельскохозяйственного техникума, который окончил в 1927 г. и получил специальность техника по садоводству и овощеводству.

В 1930-1931 гг. он работал участковым агрономом Рязанского Райземотдела. Решив продолжить свое образование, Михаил Михайлович поступил в Ленинградский плодово-овощной институт (г. Пушкин). Годы учебы в институте (1931-1936 гг.) многое дали для формирования личности М.М. Чарочкина, укрепили его желание заняться продвижением садоводства на Север, и, получив диплом, он принял решение поехать на работу в Коми АССР. Здесь по заданию Коми Наркомзема он взялся за организацию плодово-ягодного питомника в с. Выльгорт Сыктывдинского района. Работа шла успешно, и уже в 1940 г. питомник располагал богатой коллекцией плодово-ягодных растений, включавшей 142 сорта яблонь, 146 – смородины, 76 – малины, 23 – земляники, 12 – крыжовника и 47 видов других плодовых культур. По итогам исследований М.М. Чарочкиным был составлен рекомендуемый ассортимент плодово-ягодных растений для республики, который утвердил Совет Министров Коми АССР. После выявления сортов, перспективных для выращивания на Севере, ученый приступил к их массовому размножению в плодово-ягодном питомнике, и уже с 1942 г. питомник обеспечивал посадочным материалом хозяйства республики. В 1941 г. началась война, и М.М. Чарочкин был призван на фронт. Он участвовал в боях на Карельском фронте, был дважды ранен. За героизм, проявленный в годы войны, М.М. Чарочкин награжден Орденом Отечественной войны II степени. После демобилизации в декабре 1945 г. Михаил Михайлович вернулся в Сыктывкар и поступил на работу в Коми базу Академии наук СССР. Сначала он работал в секторе растительных ресурсов, затем в секторе сельскохозяйственной биологии



**Михаил Михайлович
Чарочкин**
21.11.1902–04.06.1976

и экономики, а с 1962 г. и до выхода на пенсию (1971 г.) – в лаборатории интродукции растений Института биологии Коми филиала АН СССР.

Много труда, творческой энергии и таланта М.М. Чарочкин вложил в становление ботанического сада, который создавался на территории Выльгортского плодово-ягодного питомника, и коллекционных участков кормовых, овощных и других полезных растений в соответствии с приказом № 156 по Базе АН СССР в Коми АССР от 15 ноября 1946 г.

После возвращения в г. Сыктывкар М.М. Чарочкин продолжил свою научно-исследовательскую работу

с плодово-ягодными культурами. В эти годы он большое внимание уделял интродукции ягодных растений из местной флоры (смородина, малина, шиповник и др.). В 1950 г. М.М. Чарочкин совместно с К.А. Моисеевым опубликовал монографию «Ягодные культуры в Коми АССР». Эта работа подвела итог 14-летним исследованиям. Для республики это была первая обобщающая сводка по интродукции ягодных растений. В ней дана сравнительная оценка продуктивности перспективных сортов ягодных культур, характеристика разработанных приемов их внедрения в производство. С 1956 г. М.М. Чарочкин начал исследования по проблеме интродукции декоративных древесных и травянистых растений с целью обогащения местной культурной флоры новыми видами. Только за первое десятилетие работ были высеяны семена 1250 образцов древесных растений и 1180 травянистых многолетников. При отборе исходного материала главное внимание обращали на зимостойкость, декоративность и легкость размножения вида.

М.М. Чарочкин всегда сочетал научные исследования с практической работой по внедрению в производство новых видов ягодных и декоративных растений. Ученый проводил в ботаническом саду многочисленные экскурсии для ознакомления студентов и учащихся школ с результатами интродукции растений. Михаил Михайлович принимал самое активное участие в мероприятиях по озеленению скверов, парков, территорий воз-

ле общественных зданий и учебных заведений Сыктывкара. Многие растения, высаженные М.М. Чарочкиным, и поныне являются гордостью ботанического сада Института биологии. Среди них кедры, лиственницы, туи, сирени, яблони, дубы, ясени, ель колючая (форма голубая) в аллеяных и групповых посадках.

За период научной деятельности М.М. Чарочкин опубликовал более 40 работ. Многие резуль-

таты его научной работы остались не опубликованными и сохранились в виде рукописных отчетов. Научное наследие ученого послужило основой для дальнейших интродукционных исследований, проводимых в созданном им ботаническом саду Института биологии Коми филиала АН СССР.

Скончался М.М. Чарочкин 4 июня 1976 г. Похоронен в г. Сыктывкаре.

MIKHAIL MIKHAILOVICH CHAROCHKIN
(21.11.1902 – 04.06.1976)

C.S. Zainullina

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar

November 21, 2017 marks the 115th anniversary of the birth of Mikhail Mikhailovich Charochkin, a prominent researcher in the field of introduction of fruit and berry plants and great enthusiast of the green building in the Komi Republic.

He was born in 1902 in Ryazhsk town in the Ryazan Province in the official's family. M. Charochkin chose one of the most peaceful professions and in 1923 he was entered the Ryazan Agricultural technical College, fruits and vegetables department. He graduated from the College in 1927 with the diploma in the field of horticulture and vegetable growing.

In 1931, he entered the Leningrad (St. Petersburg) Fruit and Vegetable Institute (Pushkin). The years of study at the Institute (1931-1936) gave so much for the formation of Charochkin's personality and strengthened his desire to promote the gardening to the North. So, he decided to go to work in the Komi Republic. Here, M. Charochkin began to study the introduction of ornamental trees and herbs in order to enrich the cultural flora of our region with new species. Only for the first decade, the seeds of 1250 samples of tree plants and 1180 herbaceous perennials were sown. When selecting the source material, the main attention was paid to winter hardiness, decorativeness and ease of reproduction of the species. Many of plants planted by M. Charochkin still are the pride of the Botanical Garden of the Institute of Biology: Siberian pines, larches, thujas, lilacs, apple trees, oaks, ashes, spruce (blue form) being planted in alley and group plantings.

M. Charochkin was very active in the activities on the greening the Syktyvkar: public gardens, parks and territories near public buildings and education institutions.

For the period of scientific activity, M. Charochkin has published more than 40 works. His scientific heritage was the basis for the further introduction researches carried out in created by him the Botanical Garden of the Institute of Biology of Komi Scientific Centre of RAS.

Перевод на английский: Ю. Дубровский