

РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РАН  
КРАСНОЯРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЛЕСА им. В. Н. СУКАЧЕВА  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН

**БОТАНИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
В СИБИРИ**

ВЫПУСК 23

КРАСНОЯРСК 2015

**ББК 28.5**  
**Б 86**  
**УДК 58**

**Б 86** Ботанические исследования в Сибири / Красноярское отделение Русского ботанического общества РАН; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – 92 с.  
**ISBN 978-5-94876-113-8**

Редакционная коллегия:

к. б. н. А. И. Лобанов (ответственный редактор), д. б. н. Е. М. Антипова,  
д. б. н. К. С. Ашимов, О. П. Втюрина, д. б. н., академик Ч. Дугаржав,  
д. б. н. С. П. Ефремов, д. б. н. Г. К. Зверева, д. с.-х. н. Р. А. Зиганшин,  
к. б. н. Е. В. Зубарева (секретарь), Н. В. Исеева, д. б. н. А. А. Онучин,  
к. б. н. А. В. Пименов, д. б. н. Н. Н. Тупицына,  
д. б. н. П. А. Цветков, Н. А. Ястребова

Научный сборник посвящен памяти известных сибирских ученых: болотоведа Феликса Зиновьевича Глебова, бриолога Аркадия Николаевича Васильева, лесоведа и интродуктора Реджинальда Ивановича Лоскутова. В выпуске представлены результаты лесоводственных, агролесомелиоративных, ботанических, почвенных, флористических исследований. Авторы работают в различных научных учреждениях и учебных заведениях Российской Федерации, Монголии, Республик Кыргызстан и Бурятия.

Сборник будет ценным полезным источником для лесоводов, агролесомелиораторов, ботаников, интродукторов, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений биологического и сельскохозяйственного профилей, всем тем, кто интересуется историей науки о растениях и среде их обитания.

Все материалы научного сборника вып. 23 прорецензированы членами редакционной коллегии и ведущими учеными биологического и сельскохозяйственного профилей.

**ISBN 978-5-94876-113-8**

- © Красноярское отделение Русского ботанического общества РАН, Красноярск, 2015.
- © Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, Красноярск, 2015.

А. И. Лобанов

## ПРЕДИСЛОВИЕ

ФГБУН Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН  
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru

Красноярское отделение Русского ботанического общества РАН с 1992 года продолжает выпуск рецензируемого научного сборника «Ботанические исследования в Сибири».

Для популяризации научных знаний и защиты кандидатских диссертаций приглашаем всех заинтересованных лиц к опубликованию своих научных статей в названном сборнике. Статьи публикуются на русском языке по различным областям знаний биологических и сельскохозяйственных наук, связанных с миром растений и средой их обитания на огромной территории Республик Армении, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Туркменистан, Узбекистан, Монголии и Российской Федерации.

Настоящий сборник является 23 выпуском научных трудов членов Красноярского и других отделений Русского ботанического общества РАН и Ботанических обществ Кыргызстана и Монголии. Он выходит под эгидой Красноярского отделения Русского ботанического общества РАН и Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН.

Выпуск 23 посвящен памяти известных сибирских ученых: болотоведа Феликса Зиновьевича Глебова, бриолога Аркадия Николаевича Васильева, лесоведа и интродуктора Реджинальда Ивановича Лоскутова.

В статье В. Л. Кошкаровой, посвященной 90-летию со дня рождения талантливого ученого болотоведа Феликса Зиновьевича Глебова, кратко изложены этапы его биографии и научной деятельности.

К. С. Ашимов с соавторами в своей работе анализируют плодоношение в арчовниках Кыргызстана. Ими отмечается, что восстановление арчовых лесов в Республике Кыргызстан зависит от семенной продуктивности и качества семян, а в настоящее время этот процесс затруднен еще и антропогенными факторами.

В статье С. Э. Будаевой отмечены редкие, реликтовые виды лишайников, произрастающие на хребтах северо-восточного и восточного побережий озера Байкал.

С. Гэрэлбаатар, З. Цогт, А. И. Лобанов в своей работе приводят таксационно-морфологическую характеристику сосновых культур 9- и 12-летнего возраста, произрастающих в условиях Северной Монголии.

Работа Г. К. Зверевой посвящена изучению пространственной организации хлоренхимы хвои у 5 видов рода *Picea*, относящихся к секциям *Euripicea* и *Omorica*. Ею выделены и охарактеризованы основные формы ассимиляционных клеток на основе поперечных, парадермальных и радиальных сечений хвои. Показано, что хлоренхима хвои у представителей рода *Picea* состоит из

однотипных крупных клеток простой формы, своими основными проекциями они открываются на поперечных сечениях, а на радиальных срезах имеют вытянутые прямоугольно-овальные контуры. Увеличение клеточной поверхности происходит за счет волнистости стенок в поперечном направлении и небольшой извилистости или даже наличия выемок на радиальных срезах. Более четко это проявляется у *Picea schrenkiana*.

В статье А. И. Лобанова и В. И. Полякова оценен ход роста древесных пород, произрастающих в полейзащитных насаждениях сухостепной зоны Республики Тыва.

В работе О. И. Подурец дана характеристика условий почвообразования по высотным поясам Кузнецкого Алатау и Горной Шории. Ею охарактеризована закономерность смены почвенно-растительных поясов горно-таежных районов, что обусловлено закономерным изменением абсолютной высоты, состава почвообразующих пород, гидротермических условий, изменением микро-, зоо- и фитоценозов, определяющих развитие процессов почвообразования.

В статье монгольской ученой У. Энхмаа рассматривается структура флоры заповедника хребта Богдхан в Монголии. Ею установлено, что здесь произрастает 24 вида хвощей, папоротников и голосеменных растений, относящихся к 16 родам и 11 семействам, а также 722 вида покрытосеменных растений, относящихся к 279 родам и 64 семействам, которые представляют флору из различных ботанико-географических ареалов.

Ashimov K. S. et al. в своей работе рассматривают современное состояние естественных арчовых насаждений Кыргызстана, отмечают их слабое естественное возобновление и рекомендуют производство лесных культур.

Статьи Т. К. Захаровой и Е. В. Зубаревой, Н. Н. Тупицыной и Е. М. Антиповой посвящены памяти открывателя бриологического направления в Сибири Аркадия Николаевича Васильева. В них отражены основные направления его научной, учебной и административной работы. Приведен полный список научных трудов А. Н. Васильева.

В статье А. И. Лобанова и М. Д. Евдокименко, посвященной памяти Реджинальда Ивановича Лоскутова, освещены основные пути его научно-производственной, научно-просветительской и общественной деятельности. Он внес существенный вклад в технологии выращивания хвойных пород Сибири, в теорию и практику интродукции древесных растений, в создание дендрария Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и в декоративное обновление городских зеленых насаждений.

Вслед за настоящим, готовится к печати очередной 24-й выпуск, который планируется издать в мае 2016 года. Приглашаем авторов настоящего и бывших выпусков, а также аспирантов, научных сотрудников и практиков к опубликованию своих научных работ в новом выпуске.

От имени редколлегии поздравляем авторов 23 выпуска с опубликованием очередных научных работ. Желаем всем крепкого сибирского здоровья, неиссякаемого оптимизма, благополучия и творческой удачи!

*Ответственный редактор 23-го выпуска А. И. Лобанов*

В. Л. Кошкарова

## ПАМЯТИ ФЕЛИКСА ЗИНОВЬЕВИЧА ГЛЕБОВА (К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН.  
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: avkashkara@akadem.ru*



**Глебов Феликс Зиновьевич  
(1925–2002)**

Мое знакомство с Феликсом Зиновьевичем состоялось в первый же день аспирантуры (1 ноября 1970 г.), поскольку наши кабинеты в старом здании Института на пр. Мира соседствовали. В моем восприятии, со стороны, его облик олицетворял маститого и строгого ученого. Он был активным членом Ученого Совета, всегда красиво выступал, несмотря на небольшое заикание, и высказывал свою точку зрения. А в случае тайного голосования по какому-либо вопросу при решении «против» он открыто заявлял об этом! Это характеризовало его как человека принципиального и порядочного!

Более тесное общение с Феликсом Зиновьевичем началось спустя десять лет в связи с упразднением лаборатории истории лесов Сибири и Дальнего Востока и моим переходом в ла-

бораторию лесного болотоведения и мелиорации, которой он руководил. Совместная с ним работа в поле раскрыла его как человека не только строгого, но одновременно и очень простого и доброжелательного!

Феликс Зиновьевич Глебов родился 7 апреля 1925 года в г. Ромны Сумской области в семье служащих. Отец в 1938 г. был репрессирован и умер в 1939 г. Великую Отечественную войну (1941–1945) Феликс Зиновьевич встретил 16-летним юношей, закончившим 9-й класс средней школы. В 1943 г. был угнан немецкими оккупантами на работу в Польшу. В начале 1945 г. освобожден Советской Армией и призван в ее ряды. За участие в боях весной 1945 г. награжден медалями «За отвагу» и «За победу

над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», а также 6-ю юбилейными медалями. Демобилизовавшись из армии в 1950 г., он завершает обучение в средней школе рабочей молодежи и в 1951 г. поступает в Московский лесотехнический институт. В 1956 г. оканчивает его по специальности «инженер лесного хозяйства» и распределяется на работу в 5-ую Московскую Аэрофотолесостроительную экспедицию на должность инженера лесопатолога. При работе он проявляет высокую работоспособность, большую настойчивость и вдумчивость в проведении исследований. В 1959 г. Феликс Зиновьевич, откликнувшись на призыв Родины, меняет московскую прописку и вместе с женой-соратником, Лидией Семеновной Толейко, уезжает жить и работать в Красноярск во вновь организованный Институт леса и древесины СО АН СССР. Войдя в состав лаборатории лесного болотоведения и мелиорации, возглавляемой чл.-корр. АН СССР, Заслуженным деятелем науки РСФСР, доктором биол. наук Николаем Ивановичем Пьявченко, они оба углубленно овладевают основами лесного болотоведения, базирующегося на биогеоценотических идеях, разработанных академиком В. Н. Сукачевым.

Первые исследования болот и заболоченных лесов Сибири Феликс Зиновьевич провел в районе совершенно не изученном не только в болотоведческом, но и в геоботаническом отношении — это междуречье рек Сым и Дубчес. За 6 лет камеральной и полевой работы в труднодоступной и невероятно труднопроходимой территории средней тайги Феликсом Зиновьевичем было заложено 15 профилей общей протяженностью 44 км, из них 24 км — с инструментальной нивелировкой. Помимо этого был выполнен огромный объем по составлению геоботанических описаний болот и заболоченных лесов, таксации древостоев, бурению торфяных залежей, отбору торфяных и почвенных образцов. В результате обработки и анализа уникального фактического материала впервые для этого территориально большого района была установлена закономерность распределения болот и влияния заболачивания на состояние лесной растительности. Предложена классификация элементарных болотных участков, состоящая из 24 фаций. Каждой из них дана детальная характеристика. Кроме того, были подробно описаны виды торфа, среди них 8 видов указаны впервые для Западной Сибири. Изучена стратиграфия торфяных залежей, их генезис и возраст, подкрепленный данными ботанического и спорово-пыльцевого анализов торфа. Отзываясь на требования производства, Феликс Зиновьевич в связи с планированием строительства Осиновской ГЭС дал экспертную оценку возможности всплывания торфа из торфяных залежей на трех четвертях площади болот, прилегающих к предполагаемой плотине, что явилось свидетельством практической значимости научных исследований. В результате была написана и защищена кандидатская диссертация по теме «Болота и заболоченные леса приенисейской части подзоны средней тайги» (1966), получившая высокую оценку крупных ученых болотоведов В. Д. Лопатина, В. В. Мазинга и геоботаников А. В. Положий, Л. В. Шумиловой и других.

Впоследствии эта работа дополнилась подобными материалами по соседним подзонам Приенисейской тайги, обобщение которых получило отражение в публикациях Московского издательства «Наука», среди них особенно значимая «Болота и заболоченные леса лесной зоны Енисейского левобережья» (1969).

В 1967 г., в связи с переводом в г. Москву Н. И. Пьявченко, Ф. З. Глебов избирается на должность заведующего лабораторией лесного болотоведения и мелиорации, которой руководил до своего 70-летия. В своей последующей научной деятельности он продолжил и развил биогеоценотическое направление болотоведения своего учителя, обстоятельно и глубоко исследуя взаимоотношения леса и болота, рассматривая их с комплексных позиций. Феликс Зиновьевич разработал экосистемную классификацию лесоболотных фитоценозов, основанную на экологическом и ландшафтном анализе регионального уровня. Он проводил оценку роли климата в процессах лесо- и болотообразования, выявлял подзональные и топологические закономерности взаимоотношения леса и болота, определял влияние гидротермических условий и биологической продуктивности на морфоструктуру лесоболотных биогеоценозов. Накопленный многолетний обширный материал позволил Ф. З. Глебову подойти к экологическому моделированию взаимосмен леса и болота: построить модели длительно-временной и коротко-временной динамики. Итогом проведенных исследований была написана и защищена докторская диссертация (1985), ставшая основой обобщающей монографии «Взаимоотношения леса и болота в таежной зоне» (1986).

За период своей научной деятельности Ф. З. Глебов опубликовал более 120 работ, в том числе 2 монографии и брошюру. Наряду с научной и организационной работой он охотно занимался и общественной — был председателем НТО лесной промышленности и лесного хозяйства при ИЛиД СО АН СССР, членом секции лесного болотоведения Научного совета АН СССР, членом секции болотоведения Всесоюзного ботанического общества АН СССР, председателем секции болотоведения Красноярского отделения ВБО.

Высокий профессионализм, великолепное изложение и оформление материала при выступлениях с докладами на международных и всесоюзных конференциях СССР всегда выделяло его среди участников и ставило в первый ряд знаковых. Так, например, неизгладимое впечатление произвел на всех участников доклад Ф. З. Глебова на Всероссийском и бывшего СССР совещании «Болото в экосистеме тайги» (Иркутск, ИГ СО РАН, 1991 г.), который был отмечен как один из лучших и был посвящен практически будущему программно-методическому изучению взаимоотношений леса и болота. К сожалению, материалы этого совещания в связи с перестроечным временем не были опубликованы. Таков самый беглый и краткий взгляд на научную деятельность Ф. З. Глебова.

В повседневной жизни Феликс Зиновьевич был скромным, чутким к людям, строгим к себе. Он не боялся признавать ошибки, если был не прав, чем

завоевал уважение близко знавших его людей. Светлая память о Феликсе Зиновьевиче Глеbove остается в сердцах его коллег и учеников.

#### ЛИТЕРАТУРА

Глебов, Ф. З. Болотная система долины Енисея между реками Сым и Дубчес/Ф. З. Глебов//Особенности болотообразования в некоторых лесных и предгорных районах Сибири и Дальнего Востока. — М.: Наука, 1965. — С. 5–34.

Глебов, Ф. З. Болота и заболоченные леса лесной зоны Енисейского левобережья/Ф. З. Глебов. — М.: Наука, 1969. — 132 с.

Глебов, Ф. З. Некоторые черты природы болотных и заболоченных лесов/Ф. З. Глебов//Вопросы лесоведения. — Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1970. — Т. 1. — С. 262–281.

Глебов, Ф. З. Об улучшении учета гидролесомелиоративного фонда при лесоустройстве в Западной Сибири/Ф. З. Глебов//Лесн. хоз-во. — 1971. — № 1. — С. 54–60.

Глебов, Ф. З. Болотоведение, его место в системе наук и связь с лесоведением/Ф. З. Глебов//Методологические вопросы лесоведения: Материалы методологического семинара. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. — С. 39–57.

Глебов, Ф. З. Вопросы лесного болотоведения в Западной Сибири/Ф. З. Глебов//Проблемы лесоведения Сибири. — М.: Наука, 1977. — С. 71–85.

Глебов, Ф. З. Динамика и условия взаимосмен леса и болота/Ф. З. Глебов//Генезис и динамика болот. — М.: Изд-во МГУ, 1978. — Вып. 2. — С. 65–69.

Глебов, Ф. З. Взаимоотношения леса и болота в таежной зоне/Ф. З. Глебов. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. — 183 с.

Глебов, Ф. З. Фитоценогическая характеристика, гидротермический режим и почвенная микрофлора некоторых типов болотных лесов Томского стационара в связи с микрорельефом/Ф. З. Глебов, С. Р. Александрова//Комплексная оценка болот и заболоченных лесов в связи с их мелиорацией. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1973. — С. 44–94.

Глебов, Ф. З. Влияние ландшафтной структуры на особенности болотообразования/Ф. З. Глебов, С. М. Горожанкина//Исследование таежных ландшафтов дистанционными методами. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. — С. 109–134.

Глебов, Ф. З. О скорости заболачивания Западно-Сибирской равнины/Ф. З. Глебов, К. К. Джансеитов//География и природные ресурсы. — 1983. — № 3. — С. 144–147.

Глебов, Ф. З. Актуальные вопросы гидромелиорации в Западной Сибири/Ф. З. Глебов, С. П. Ефремов, Т. Т. Ефремова, Л. М. Ускова//Повышение продуктивности заболоченных лесов. — Л.: Ленингр. НИИ лесного хозяйства, 1983. — С. 92–98.

Глебов, Ф. З. Опыт крупномасштабного ландшафтно-структурного картографирования заболоченных территорий/Ф. З. Глебов, Е. Н. Калашников//Там же. — 1981. — № 4. — С. 141–148.

Глебов, Ф. З. Биогеоценотическая модель взаимосмен леса и болота/Ф. З. Глебов, М. Д. Корзухин//Журнал общей биологии. — 1985. — Т. 46. — № 3. — С. 409–421.

Глебов, Ф. З. Опыт изучения ландшафтной лесоболотной структуры в Среднем Приобье/Ф. З. Глебов, В. Н. Седых//Изв. СО АН СССР. Сер. биол. — 1985. — Вып. 3. — С. 14–20.

Глебов, Ф. З. О биологической продуктивности болотных лесов, лесообразовательном и болотообразовательном процессах/Ф. З. Глебов, Л. С. Толейко//Бот. журн. — 1975. — Т. 60. — № 9. — С. 1336–1347.

Глебов, Ф. З. Изучение динамики взаимоотношений леса и болота в Западной Сибири/Ф. З. Глебов, Л. С. Толейко//Дистанционная индикация структуры таежных ландшафтов. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1981. — С. 49–72.

Глебов, Ф. З. Палеоботаническая реконструкция взаимоотношений леса, болота и климата в голоцене Западной Сибири/Ф. З. Глебов, Л. С. Толейко//Тез. докл. 11-го Междунар. конгр. ИНКВА. — М., 1982. — Т. 3. — С. 97–98.

Глебов, Ф. З. Периодизация голоцена таежной зоны Западной Сибири по данным определения абсолютного возраста по С14 и спорово-пыльцевого анализа торфа: Проспект ВДНХ СССР/Ф. З. Глебов, Л. С. Толейко, Э. В. Стариков, В. А. Жидовленко. — М, 1973. — 3 с.

Глебов, Ф. З. История взаимоотношений леса и болота на основе палеоботанического анализа торфяников Западной Сибири/Ф. З. Глебов, Л. С. Толейко, Э. В. Стариков, В. А. Жидовленко//Проблемы лесной биогеоценологии. — М.: Наука, 1980. — С. 115–140.

К. С. Ашимов<sup>1</sup>, А. В. Космынин<sup>2</sup>, М. Пейниржи<sup>3</sup>,  
Д. Курбанбекова<sup>1</sup>

## ПЛОДОНОШЕНИЕ В АРЧОВНИКАХ КЫРГЫЗСТАНА

<sup>1</sup> *Жалал-Абадский государственный университет  
720700, Кыргызская Республика, г. Джалал-Абад, ул. Ленина, 57  
E-mail: ashimov@mail.ru*

<sup>2</sup> *Кыргызский национальный аграрный университет им. К. И. Скрябина  
720005, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Мадерова, 68  
E-mail: almasikpit@inbox.ru*

<sup>3</sup> *Институт ореховодства и плодородства южного отделения  
Национальной академии наук Кыргызской Республики  
720709, Кыргызская Республика, г. Джалал-Абад, ул. Осмонова, 130  
E-mail: peynirci@sedat.edu.kg*

Характерной биологической особенностью лесов, в том числе и арчовых, является возобновление и формирование нового поколения леса под пологом материнского древостоя. У всех лесообразующих видов арчи семенное возобновление занимает ведущее место в процессе восстановления и характерно для всех трех видов арчи, а вегетативное наблюдается только у арчи туркестанской.

Многие исследователи отмечают, что процесс возобновления леса зависит, прежде всего, от семенной продуктивности насаждений. По своей биологии арча зеравшанская и полушаровидная являются двудомными деревьями, а арча туркестанская — чаще однодомное и очень редко двудомное дерево. В более благоприятных условиях (повышенное увлажнение, пониженный температурный фон) арча туркестанская чаще однодомное растение, но с пониженной семенной продуктивностью. Даже созревание семян у всех видов арчи наступает на втором году после опыления, в конце лета — начале осени. После созревания через короткий промежуток времени у семян арчи наступает глубокий физиологический покой (Александровский, 1996).

Семена арчи туркестанской, в отличие от других видов арчи, часто крупные и редко когда в одной шишкоягоде встречается более двух штук. Семенное возобновление в восстановительных процессах у этого вида арчи не играет решающей роли. Арча туркестанская успешно возобновляется вегетативным путем, образуя многоствольную куртину с общей кроной, занимающей до 200 м<sup>2</sup>.

К. Д. Мухамедшин, Н. К. Таланцев (1982) отмечают, что в древостоях всех трех видов арчи в одинаковых ступенях толщины представлено близкое количество плодоносящих деревьев, не зависящее от полноты и типа леса. С увеличением ступеней толщины закономерно увеличивается количество



**Рис. Плодоношение арчи зеравшанской. Урочище Абшир-Сай.**

плодоносящих деревьев, причем все крупные деревья плодоносят без исключения (рис.). Такая же закономерность присуща другим хвойным породам.

При обследовании арчовых лесов нами отмечено, что почти во всех насаждениях очень мало осталось деревьев высших классов Крафта, которые могли бы дать хороший и гарантированный урожай семян. Основное количество семян принадлежит деревьям старшего возраста, растущим одиночно или по опушкам леса. В связи с рубками, строение и возрастная структура арчовых лесов в последние десятилетия сильно изменились. Полнотных или, так называемых, нормальных насаждений арчи, не подвер-

гавшихся воздействию человека, осталось очень мало. К. Д. Мухамедшин, Н. К. Таланцев (1982) отмечают, что количество плодоносящих деревьев в лесу связано главным образом со всем комплексом лесорастительных условий, а не с отдельными его элементами (светом, теплом, влажностью, богатством почвы и т. д.). Как полагают авторы, увеличение количества плодоносящих деревьев арчи с повышением абсолютной высоты, а также на более освещенных южных склонах и в скальных обнажениях с жесткими почвенно-грунтовыми условиями объясняется влиянием ультрафиолетовой радиации.

Количественная сторона и периодичность плодоношения арчи приводится во многих работах. Анализируя все проведенные ранее исследования и на основании своих, К. Д. Мухамедшин, Н. К. Таланцев (1982) приходят к выводу о том, что для плодоношения арчи, как и для других древесных пород в этом регионе, присуща не строгая периодичность, а цикличность или циркадная ритмичность (*circa* — приблизительно). Причем циклы для разных видов и в различных типах леса могут существенно отличаться. Цикличность плодоношения арчи объясняется тем, что на этот процесс оказывает влияние комплекс различных климатических и почвенно-грунтовых условий. «Изменение каждого из них ведет к количественным и качествен-

ным изменениям в плодоношении. В связи с неравноценным изменением факторов не может быть и строгой периодичности в плодоношении» (с. 76). Кроме этого, К. Д. Мухамедшин (1970), К. Д. Мухамедшин, Н. К. Таланцев (1982) отмечают, что в плодоношении арчовых лесов наблюдаются как общие депрессии и экспрессии, охватывающие весь пояс арчовников, так и частичные, распространяющиеся лишь на отдельные районы, формации и типы леса. Существует также связь между семеношением арчи и солнечной активностью (через изменение климата). По данным В. Г. Шевченко (1972, 1976), у всех трех видов арчи после одного урожайного года следующий можно ждать минимум через 2–3 года, максимум — через 4–5 лет. На основании полученных данных автор говорит о возможности делать прогнозы семеношения всех трех видов арчи на 2–4 года вперед.

Между тем весь ритм жизни арчовых ценозов подчинен ритму семеношения, появлению полноценных семян, способных дать жизнеспособные всходы. Как указывает П. А. Ган (1982), из основных биологических особенностей арчи, которые препятствуют ее быстрому естественному возобновлению, следует отметить длительный срок созревания и прорастания семян, а также значительный процент пустозерности в результате партенокарпичного развития. Кроме того, семена арчи созревают в течение 2 лет и повреждаются вредителями и болезнями. Выход здоровых семян в наиболее благоприятные годы достигает всего 12–15%, а в остальные — 4–5%. Попадая в почву, семена прорастают через 1–2 года, и за это время часть их уничтожается вредителями и болезнями.

Р. В. Бусман (2001) считает, что в процессе регенерации можжевеловых лесов важную роль играют пожары, вызывая быстрое прорастание семян. Прорастание значительно возрастает при ярком освещении. Для успешной регенерации из семян арча нуждается в открытых участках. На прорастание семян также оказывает влияние маслянистый околоплодник, т. е. мякоть семян (аллелопатический эффект), без удаления которого семена не прорастут. Пожары разрушают аллелопатические составляющие и одновременно уничтожают конкурентов за получение достаточного количества света.

У хвойных пород наблюдается неравномерность плодоношения. Урожайность во многом зависит от биологических особенностей индивидуумов, климатических условий, опыления и от накопления питательных веществ в генеративных органах в неурожайные годы. Это правило полностью применимо к арчовым насаждениям. При заготовке семян арчи необходимо учитывать эти факторы, сборы проводить в особо урожайные годы и всегда иметь резервные запасы семян для посевов в питомниках в неурожайные годы.

Необходимо также выделение лесосеменных участков, а сбор семян производить только с отобранных деревьев, определив предварительно доброкачественность семян для каждого участка. Плодоношение деревьев арчи оценивается не только по количеству появившихся на дереве шишкоягод, но и по качеству семян. Жизнеспособность или доброкачественность

семян арчи предварительно можно оценить по весу 1000 шт. семян. У арчи зеравшанской этот вес в пределах 48–50 г, полушаровидной — 16–20, туркестанской — 140–170 г. Уменьшение веса указывает на значительное содержание пустых и поврежденных семян. Более точно качество семян определяется взрезыванием семян. Признаком доброкачественности является белый цвет зародыша, остальные — либо пустые, либо с желтым или темным ядром. Эти определения являются исходными для расчета норм высева семян в питомнике.

## ЛИТЕРАТУРА

Александровский, Е. С. Особенности цветения и опыления, вопросы семеноводства и селекции арчи/Е. С. Александровский//Научные основы лесомелиорации в Узбекистане. — Ташкент, 1996. — С. 154–168.

Буссман, Р. В. Можжевельные леса Африки: экология, возобновление, разрушение и возможности управления/Р. В. Буссман//Проблемы можжевельных лесов: поиск решений, способов, методов: Материалы междунар. симпоз. — Бишкек, 2001. — С. 55–69. (На англ. и рус. яз.).

Ганн, П. А. Лесной фонд Киргизии за последние 50 лет и его современное состояние/П. А. Ганн//Проблемы освоения гор. — Фрунзе, 1982. — С. 94–115.

Мухамедшин, К. Д. Можжевельные леса/К. Д. Мухамедшин, Н. К. Таланцев. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 184 с.

Мухамедшин, К. Д. Плодоношение можжевельников в Тянь-Шане/К. Д. Мухамедшин//Плодоношение грецкого ореха, ели тянь-шаньской и можжевельников в Тянь-Шане. — Фрунзе, 1970. — С. 58–83.

Шевченко, В. Г. Организация защиты семян арчи от вредителей и совершенствование системы их заготовок/В. Г. Шевченко//Материалы совещ. по проблеме восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии (15–22 июля 1971 г.). — Фрунзе, 1972. — С. 83–88.

Шевченко, В. Г. Динамика плодоношения арчи и вопросы ее воспроизводства/В. Г. Шевченко//Материалы I Всесоюз. совещ. по арчовой проблеме. — Ереван, 1976. — С. 178–182.

С. Э. Будаева

## **РЕДКИЕ ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ХРЕБТАХ СЕВЕРО- ВОСТОЧНОГО, ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖИЙ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

*ФГБУ «Заповедное Подлеморье»  
670045, г. Улан-Удэ, ул. Комсомольская, д. 44, кв. 64.  
E-mail: sbudaeva@mail.ru*

**Введение.** Байкал издавна привлекает внимание исследователей. Баргузинский хребет — один из наиболее высоких хребтов в Забайкалье. Пики центрального гребня достигают абсолютной высоты 2100–2300 м над ур. м., а отдельные вершины поднимаются до 2840 м. Баргузинский хребет имеет черты древнего оледенения. Изучение лишайников осуществлялось в лесных ценозах на горных хребтах Баргузинского, Икатского, Голондинского, Улан-Бургасы, Черная Грива побережий оз. Байкал, предгорьях Тункинских гольцов и впадинах — долинах рек: Селенга, Баргузин, Турка. Большая часть их притоков представляет огромный интерес, так как здесь обнаружен ряд редких, реликтовых видов лишайников, которые являются отголосками прошлого третичного периода (Будаева, 1989, 2000, 2008, 2012).

Цель исследований — выявить разнообразие и редкие виды лишайников Республики Бурятия, произрастающих на побережье оз. Байкал.

**Объекты и методика исследований.** Объектами исследований послужили лишайники, которые были обнаружены автором в 1970–1972 гг. и в 2007–2009 гг. в лесных ценозах в предгорьях на западных склонах горно-лесного, альпийского поясов Баргузинского хребта Баргузинского заповедника (Будаева, 1989, 2013а). Автором также проведены определения лишайников, которые собирала И. И. Александрова в 1988–1990 гг. в верховьях рек Левая Сосновка, Левая Большая (Будаева, Александрова, 2008). На восточных склонах Баргузинского хребта определены лишайники, собранные в 1975–1985 гг. в предгорьях в окрестностях пос. Алла, Ярикто, Нестериха, Улюн, Курумкан. В 1986–1996, 1999–2000, 2006–2007 гг. проводились исследования и производились определения лишайников с предгорий Тункинских гольцов, Витимского плоскогорья, хребтов Морского, Заганского (Будаева, 2012).

В 1997–1999 гг., при поддержке гранта РФФИ № 97–04–96164, найдены и определены лишайники в Забайкальском национальном парке — на полуострове Святой Нос, в окрестностях бухты Змеевая, урочище Монахово, острове Бакланий, окрестностях оз. Бармашовые, Арангатуй, на Чивыркуйском плато (Будаева, 1999, 2002).

В 2001–2003 гг., при поддержке гранта РФФИ-Байкал № 01–04–97203, были определены лишайники, произрастающие в лесных ценозах на восточном побережье оз. Байкал — на хребтах Черная Грива, Голондинский, Улан-Бургасы, в окрестностях пос. Горячинск, Гремячинск, Максимиха, Турка, Кика, озер Котокельское, Дикое (Будаева, 2007). В 2002–2005 гг. были изучены лишайники в Ининской степи, на территории памятника природы Ининский «сад камней», в долине р. Ина, в окрестностях озера Глауберовые соли, в предгорьях восточного склона Баргузинского хребта по долинам р. Алла, в окрестностях с. Ярикто и других местах (Будаева, 2002, 2006, 2008, 2012).

Методика исследования и определения лишайников изложена в работах (Будаева, 1989, 2012). Определения лишайников проводились в лабораторных условиях, используя микроскопы, химические реактивы. Таксоны даны по Т. L. Esslinger (2008).

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенных исследований в различных типах леса установлено, что на побережье оз. Байкал обильно произрастают напочвенные кустистые, листоватые лишайники. На почве обильно произрастают кустистые лишайники: *Cladonia stellaris* (Opiz.) Pouzar et Vězda, *C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex F. H. Wigg., *C. amaurocraea* (Flörke) Schaer, *C. gracilis* (L.) Willd., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. fimbriata* (L.) Fr., *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Karnef. et Thell, *Cetraria laevigata* Rassad., *C. islandica* (L.) Ach. и др. На побережье оз. Байкал на мысах Езовочный, Тоненький, в альпийском поясе верховья р. Шумилихи были обнаружены следующие виды лишайников: *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal., *Asahinea chrysantha* (Tuck.) W. Culb. et C. Culb., *A. scholanderi* (Llano) W. Culb. et C. Culb., относящиеся к арктоальпийскому элементу. Последний вид лишайника является редким и внесен в Красную книгу Российской Федерации.

На территории Баргузинского заповедника в лесных ценозах в долине реки Большая на расстоянии 31 км от берега оз. Байкал в кедрово-сосново-пихтовых лесах, где имеются выходы термальных вод, были найдены в 1971–1972 гг. следующие виды реликтовых лишайников: *Graphis scripta* (L.) Ach., *Sticta nylanderiana* Zahlbr., *Heterodermia speciosa* (Wulfen) Trevisan, *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *L. retigera* (Bory) Trevisan, *Lobaria isidiosa* (Mull. Arg.) Vain., *Pananria conoplea* (Ach.) Bory, *Puxine soreliata* (Fr.) Mont., которые произрастают на деревьях пихты и осины. Эти виды лишайников являются остатками миоценовой лишайнофлоры (Будаева, 1989). Лишайник *Graphis scripta* также был обнаружен нами на деревьях пихты по долине р. Хаим, в бухтах Змеевая, Сорожья на побережье оз. Байкал. Лишайник *Puxine soreliata* обитает на камнях побережья оз. Байкал в бухте Давша, на мысе Инденском, на останцах окрестностей пос. Турка (Будаева, 1989, 2012). Лишайник *Leptogium hildenbrandii* Nyl., обитающий на стволах осины на высоте 1,3 м, был собран нами в 1970 г. и определен в 2007 г. Самый крупный хребет Баргузинский с альпийскими формами рельефа,

с остроконечными вершинами расположен на северо-восточном побережье оз. Байкал. На его скалах и в предгорьях обнаружены древние исторически сложившиеся в мезозойский период следующие роды лишайников: *Lobaria*, *Sticta*, *Graphis*, *Arthonia*, *Arthopyrenia*, *Leptogium* и др. Разнообразие лишайников Баргузинского заповедника составляет 301 вид, относящихся к 34 семействам, 94 родам (Будаева, 2013а). Ряд редких видов лишайников (*Lobaria pulmonaria*, *L. retigera*) был нами обнаружен во Фролихинском заказнике, а один из видов (*Masonchalea richardsonii* (Hooker.) Kärnefelt) — на Чивыркуйском плато. Все они внесены в Красную книгу Российской Федерации (Будаева, 2012, 2013б).

На восточном склоне Баргузинского хребта, обращенном в сторону горной реки Баргузин, также были найдены ряд редких реликтовых лишайников: *Nephromopsis komarovii* (Elenkin) J. C. Wei, *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) Culb. et C. Culb., *Coccocarpia palmicolola* (Sprengel) Arv. et D. J. Galloway, *C. erythroxyli* (Sprengel) Swinscow et Krog, *Punctellia subrudecta* (Nyl.) Krog, *Heterodermia japonica* (Sato) Swihcow et Krog, *Normandina pulchella* (Borrer) Ny, *Flavoprmelia caperata* (L.) Hale.

Баргузинская долина, простирающаяся между Икатским и Баргузинским хребтами, является одной из наиболее крупных котловин северо-востока Республики Бурятия. Вдоль долины течет река Баргузин, впадающая в оз. Байкал. Редкими лишайниками лесных экосистем Баргузинской долины и каменистых россыпей предгорий и восточных склонов Баргузинского, Икатского, Голондинского хребтов являются многочисленные виды: *Asahinea scholanderi*, *Puxine soredata* (Fr.) Mont., *Punctelia subrudecta*, *Lasallia pertusa* (Rassad.) Llano, *Cetrelia olivetorum*, *Heterodermia speciosa*, *Nephromopsis komarovii*, *Leptogium hildenbrandii* (Garov.) Nyl., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randle ex Thell. Такие реликтовые виды лишайников как *Heterodermia speciosa*, *Nephromopsis komarovii*, *Leptogium hildenbrandii* (Garov.) Nyl., *Cetrelia olivetorum*, *Punctelia subrudecta*, являются тропогенными видами прошлого третичного периода, пережившие ледниковый период и сохранившиеся в природно-климатических условиях экологических ниш горных систем Баргузинской долины. В Баргузинской долине на склонах Икатского хребта в окрестностях озера Глауберовые соли в окрестностях пос. Барагхан (предгорья Баргузинского хребта) выявлен редкий вид лишайника — *Cetrelia olivetorum*. Этот вид ранее был обнаружен нами на стволах березы в окрестностях курорта Аршан. В окрестностях курорта Алла на камнях в сосновом лесу был обнаружен лишайник *Puxine soredata*. Впоследствии этот вид также был обнаружен нами на Витимском плоскогорье. Лишайник *Cetraria annae* Охп. был впервые обнаружен на хр. Улан-Бургасы, на мысе Езовочном Баргузинского хребта, предгорьях Тункинских гольцов (Будаева, 2012).

По данным исследований в 1997–1999 гг., видовое разнообразие лишайников Забайкальского национального парка составляет 221 вид, относящихся к 24 семействам, 64 родам (Будаева, 2002). По результатам исследований в 2012–2014 гг., в лесных ценозах в окр. пос. Курбулик, бухт Змеевая,

Сорожья, Окуневая насчитывается 242 вида, относящихся к 4 классам, 7 порядкам, 28 семействам, 81 роду.

На северо-восточном побережье оз. Байкал расположен Фролихинский государственный природный заказник. Исследования видового состава лишайников здесь проводились в 2011 г. В лесных ценозах и на каменистых выходах в губе Аяя был обнаружен ряд редких видов лишайников, к которым относятся: *Lobaria pulmonaria*, *L. retigera*, *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm., *U. krascheninkovii* (Savich) Zahlbr., *Tuckneraria laureri* = *Syn. Nephromopsis laureri*. Разнообразие лишайников Фролихинского заказника пока составляет 105 видов (Будаева, 2013б).

Таким образом, в пределах Республики Бурятия, включая литературные данные по Байкальскому, Джергинскому заповедникам, насчитывается 734 вида лишайников (Будаева, 2012). На побережье оз. Байкал произрастают редкие, реликтовые виды лишайников: *Asahinea scholanderi*, *Lobaria pulmonaria*, *L. retigera*, *Pyxine sorediata*, *Pananria conoplea*, *Cetrelia olivetorum*, *Cetraria annae*, *Coccocarpia palmicolola*, *C. erythroxyli*, *Punctelia subrudecta*, *Lasallia pertusa*, *Masonchalea richardsonii*, *Heterodermia speciosa*, *Nephromopsis komarovii*, *Normandina pulchella*, *Heterodermia japonica*, *Leptogium hildenbrandii*, *Tuckneraria laureri*, *Umbilicaria vellea*, *U. krascheninkovii*.

## ЛИТЕРАТУРА

Будаева, С.Э. Лишайники лесов Забайкалья/С.Э. Будаева. — Новосибирск: Наука, 1989. — 104 с.

Будаева, С.Э. Эколого-ценотическое и экотопическое распределение лишайников Забайкальского национального парка (глава 3.2.5)/С.Э. Будаева//Биоразнообразии Байкальской Сибири. — Новосибирск: Наука, 1999. — С. 217–230.

Будаева, С.Э. Лишайники Бурятии/С.Э. Будаева. — Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2000. — 143 с.

Будаева, С.Э. Лишайники Забайкальского природного национального парка/С.Э. Будаева//Ботанический журнал. — 2002. — Т. 87. — № 5. — С. 55–61.

Будаева, С.Э. Лишайники лесных ценозов «сада камней» Икатского и восточного склона Баргузинского хребтов/С.Э. Будаева//Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований: Тр. Международного совещания, посвященного 120-летию со дня рождения Всеволода Павловича Савича (Санкт-Петербург, 24–27 октября 2006 г.). — Санкт-Петербург, 2006. — С. 45–49.

Будаева, С.Э. Особенности распределения широко распространенных лишайников восточного побережья озера Байкал/С.Э. Будаева//Сибирский экологический журнал. — 2007. — Т. 14. — № 6. — С. 1025–1031.

Будаева, С. Э. Особенности формирования лишайников Бурятии: эколого-ценотическое и экотопическое распределение, состав, анализ/С. Э. Будаева//Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы Всероссийской конференции (Петрозаводск, 22–27 сентября 2008 г.). 12 съезд РБО. — Ч. 2. — Петрозаводск, 2008. — С. 177–179.

Будаева, С. Э. Аннотированный список лишайников Республики Бурятия/С. Э. Будаева. — Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филлипова, 2012. — 182 с.

Будаева, С. Э. Аннотированный список лишайников Баргузинского государственного заповедника/С. Э. Будаева//Природные комплексы северного Прибайкалья: Тр. Баргузинского государственного природного биосферного заповедника. — Улан-Удэ, 2013 а. — Вып. 10. — С. 129–165.

Будаева, С. Э. Новые находки редких видов лишайников во Фролихинском государственном заказнике/С. Э. Будаева//Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. — Улан-Удэ, 2013 б. — Вып. 4. — С. 46–48.

Будаева, С. Э. Мониторинг и оценка состояния лишайников лесных экосистем биосферного заповедника «Баргузинский»/С. Э. Будаева, И. И. Александрова//Мониторинг и оценка состояния растительного мира: Материалы международной научной конференции (Минск, 22–26 сентября 2008 г.). — Минск, 2008. — С. 388–390.

Красная книга Российской Федерации. — М: Товарищество научных изданий, 2008. — Т. 2. — 855 с.

Esslinger, T. L. A Cumulative Checklist for the Lichen-forming, Lichenicolous and Allied Fungi of the Continental United States and Canada/T. L. Esslinger. — Fargo: North Dakota State University, 2008. — 247 p.

С. Гэрэлбаатар<sup>1</sup>, З. Цогт<sup>2</sup>, А. И. Лобанов<sup>3</sup>

## ТАКСАЦИОННО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСНОВЫХ КУЛЬТУР СЕВЕРНОЙ МОНГОЛИИ

<sup>1</sup> Монгольский государственный университет  
210351, Улан-Батор, пр. Университетский, д. 2.

E-mail: [gerelbaatar@num.edu.mn](mailto:gerelbaatar@num.edu.mn)

<sup>2</sup> Институт ботаники Академии наук Монголии  
210351, Улан-Батор, пр. Жукова, д. 77. E-mail: [ztsogt@yahoo.com](mailto:ztsogt@yahoo.com)

<sup>3</sup> ФГБУН Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН  
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28.

E-mail: [anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru](mailto:anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru)

В решении проблемы повышения продуктивности и улучшения качественного состава лесов лесные культуры приобретают ключевое значение (Матвеева, Буторова, 1997; Мерзленко, Бабич, 2002; Гэрэлбаатар, 2006; Гэрэлбаатар и др., 2011; Ярмишко и др., 2011; Кириенко, Лобанов, 2014; и др.).

Продуктивность создаваемых искусственным путем лесов и их биологическая устойчивость к неблагоприятным факторам среды во многом зависят от особенностей роста и таксационно-морфологических показателей древесных растений на каждом этапе их развития в онтогенезе. Поэтому не случайно в своих исследованиях искусственных насаждений, созданных посадкой из хвойных пород в разных условиях местопроизрастания, многие ученые (Кузьмичев, 1970; Дашзэвэг и др., 1992; Павлов и др., 2001; Собачкин, 2005; Черепнин и др., 2005; Вараксин и др., 2010; Данилин, Цогт, 2010; Krstic et al., 2012) придают этому вопросу актуальное значение.

М. Krstic с соавторами (2012) отмечают, что протяженность и развитие крон деревьев в насаждениях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) являются одними из основных показателей биологического отличия в жизнеспособности данной породы. Имеются попытки по статистическому моделированию структур крон деревьев в культурах на основе корреляционной зависимости между структурными показателями крон и диаметром ствола на высоте груди, высотой и густотой насаждений (Кузьмичев, 1970; Hasenauer, Monserud, 1996).

В условиях Монголии таксационно-морфологические показатели сосны обыкновенной в культурах были частично изучены лишь в первые годы после посадки (Цогт, Энхжаргал, 2000; Идэрчулуун, Цогт, 2009; Гэрэлбаатар и др., 2009, 2011; Ярмишко и др., 2011; Лобанов и др., 2013). Между тем рост и формирование культур продолжались, что указывает на необходимость продолжения ранее начатых исследований.

Целью исследования являлось изучение таксационно-морфологической характеристики сосновых культур 9-и 12-летнего возраста в условиях Северной Монголии.

**Характеристика района и методы исследований.** Район исследований по лесорастительному районированию (Коротков, Цэдэндаш, 1983) относится к Западно-Хэнтэйской провинции, Южно-Забайкальской лесорастительной области, Забайкальскому горно-лесостепному району. Объектом исследования являлись культуры сосны обыкновенной, созданные в антропогенно-преобразованных пожарами и вырубками лесных экосистемах Северной Монголии. Географические координаты района исследований:  $50^{\circ}05' - 50^{\circ}12'$  с. ш. и  $106^{\circ}14' - 106^{\circ}31'$  в. д. Климат в районе исследований резко континентальный при среднегодовой температуре воздуха  $1,0^{\circ}\text{C}$  и годовой сумме атмосферных осадков 276 мм (Рэгзэдмаа, 2008).

Изучение лесных культур 9-и 12-летнего возраста проводили на 6 постоянных пробных площадях (ПП), заложенных в соответствии с ОСТом (1983). На пробных площадях осуществляли пересчет деревьев по ступеням толщины с инструментальным определением высот и диаметров стволов на высоте 1,3 м, производили замер диаметра кроны в двух направлениях (С–Ю, З–В). Все данные были обработаны в программе Statistica 6,0.

**Результаты и их обсуждение.** Общее состояние культур сосны обыкновенной разного возраста показано на рис. 1 и 2.



**Рис. 1. Общий вид 9-летних культур сосны обыкновенной в условиях Северной Монголии.**



**Рис. 2. Общий вид 12-летних культур сосны обыкновенной в условиях Северной Монголии.**

В результате исследований была получена таксационно-морфологическая характеристика обследованных культур сосны, которая приведена в табл. 1.

**Таблица 1. Таксационно-морфологические показатели 9-и 12-летних культур сосны обыкновенной**

№ ПП	Возраст, лет	Густота стояния, экз./га	Высота, см	Диаметр, см	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Объем ствола, м <sup>3</sup> /га
I	9	876	57,4±15,1	1,4±0,35	0,166	0,3
II	12	1692	199,2±35,3	5,2±1,31	3,8	2,7

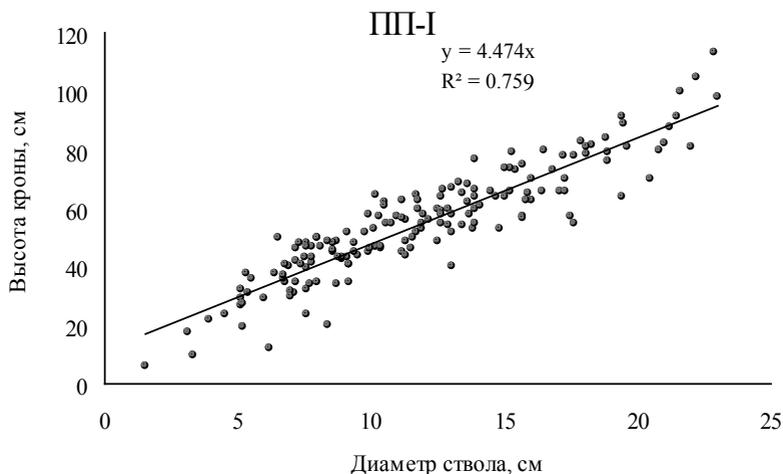
Из таблицы 1 видно, что в 9-летнем возрасте при густоте стояния деревьев 876 экз./га их средняя высота составляет 57,4±15,1 см при среднем диаметре 1,4±0,35 см. В 12-летнем возрасте при густоте стояния особей сосны 1692 экз./га средняя высота их достигает 199,2±35,3 см при среднем диаметре 5,2±1,31 см. Следует отметить, что различия в густоте стояния культур вызваны разной сохранностью посадок.

В таблице 2 представлены статистические показатели морфологических признаков крон деревьев в культурах сосны обыкновенной.

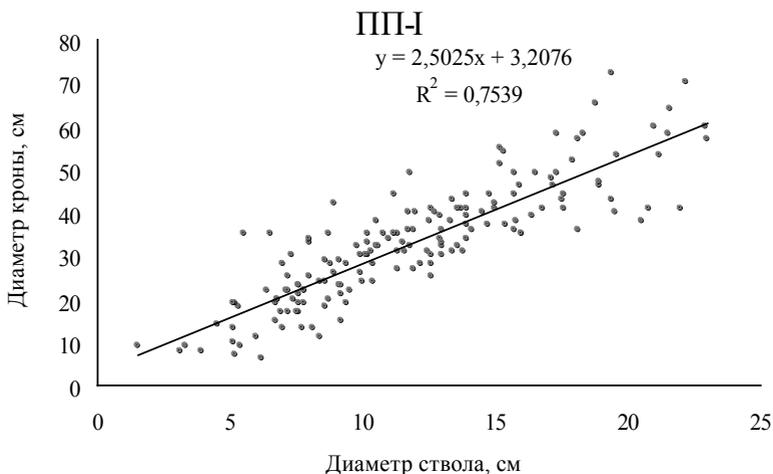
**Таблица 2. Статистические показатели морфологических характеристик крон деревьев в культурах сосны на пробных площадях**

Статистический показатель	ПП-I				ПП-II			
	Ширина кроны, см		Средние		Ширина кроны, см		Средние	
	С-Ю	З-В	высота, см	диаметр, см	С-Ю	З-В	высота, см	диаметр, см
Среднее значение	34,3	35,8	35	47,4	122,4	126,8	124,6	174,1
Стандартная ошибка	1,3	1,4	1,3	1,8	1,5	1,6	1,5	2,2
Стандартное отклонение	19,9	20,7	18,8	26,2	31,7	33	31	44,5
Коэффициент вариации	3,9	4,2	5,2	6,9	10,1	10,9	9,5	19,3
Минимум	14,0	13,2	3,5	1	16	30	23	36
Максимум	116	124	101,5	132	212	203	201,5	285

Обследованные в условиях Северной Монголии лесные культуры сосны отличаются от насаждений естественного происхождения тем, что они созданы по одинаковой технологии с использованием стандартного 2-летнего посадочного материала, но в разные годы. В связи с этим они характеризуются сравнительной однородностью морфологических показателей деревьев в насаждениях. Нами была выявлена малая разница между диаметрами крон,

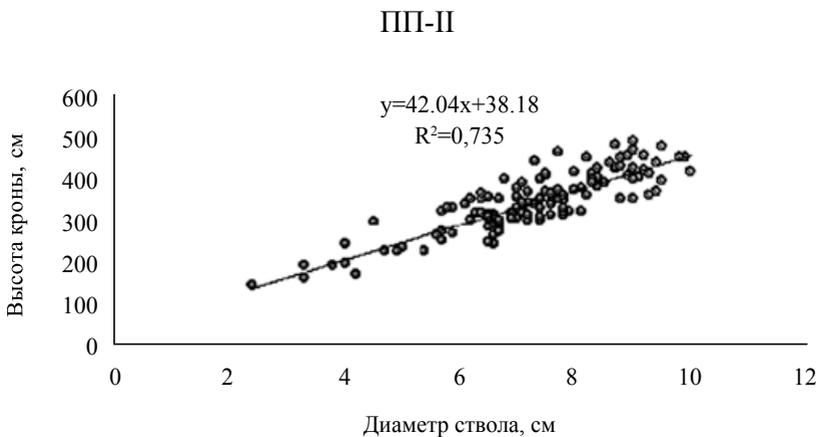


**Рис. 3. Зависимость высоты кроны сосны от диаметра ствола на ПП-I.**

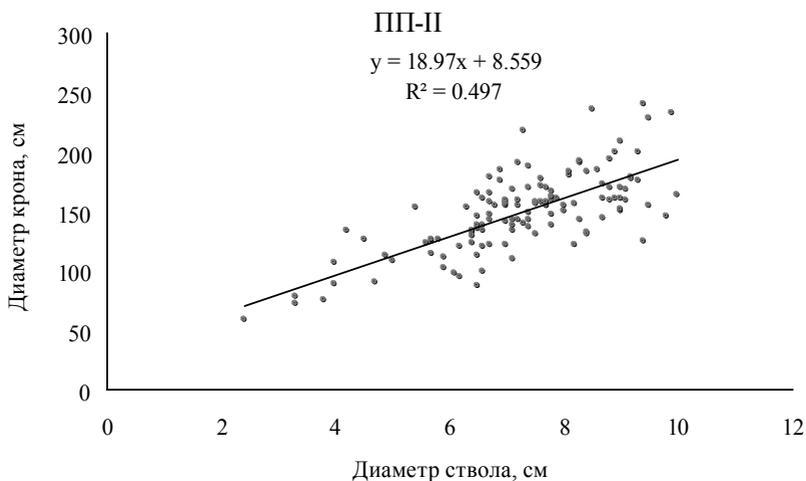


**Рис. 4. Зависимость диаметра кроны сосны от диаметра ствола на ПП-I.**

измеренными в направлениях С–Ю и З–В. Так, в 9-летнем возрасте диаметр крон в направлении С–Ю составлял всего  $34,3 \pm 1,3$  см, в направлении З–В —  $35,8 \pm 1,3$  см при средней протяженности крон  $47,3 \pm 1,7$  см. В 12-летнем насаждении диаметр крон в направлении С–Ю заметно увеличился и составлял  $122,4 \pm 1,5$  см, в направлении З–В —  $122,4 \pm 1,5$  см при средней протяженности крон  $174,1 \pm 2,1$  см.



**Рис. 5. Зависимость высоты кроны сосны от диаметра ствола на ПП-II.**



**Рис. 6. Зависимость диаметра кроны сосны от диаметра ствола на ПП-II.**

В результате проведенных исследований была установлена прямолинейная зависимость диаметра стволов от высоты и диаметра кроны в сосновых культурах 9-летнего возраста (рис. 3, 4).

Аналогичная зависимость нами была установлена и в 12-летних культурах сосны (рис. 5, 6).

Из рисунков 3–6 видно, что существует прямолинейная зависимость диаметра стволов от высоты и диаметра кроны в сосновых культурах (коэффициент детерминации  $R^2$  превышает 0,497).

Результаты исследований показывают, что с увеличением возраста искусственных популяций сосны закономерно возрастают вариации роста деревьев по высоте, диаметру и развитию кроны. Статистические данные культур показывают, что если в 9-летнем возрасте максимальный диаметр кроны деревьев достигал 116 см при минимальном его значении 13,2 см, то в 12-летнем возрасте эти показатели составляли уже соответственно 212 см и 16 см.

В первый 10-летний период роста изученных сосновых культур практически не наблюдалось очищение стволов от сучьев, что объясняется отсутствием смыкания кроны у деревьев и конкуренции за свет. К 12-летнему возрасту культуры в рядах уже смыкаются кронами и начинается процесс очищения стволов от нижних сучьев. В это время в насаждениях доминируют конусовидная и яйцевидная формы кроны, которые не были повреждены механическим способом или патологическими повреждениями.

Таким образом, в результате проведенных исследований в условиях Северной Монголии установлено, что к 12-летнему возрасту после посадки

культуры сосны обыкновенной при густоте стояния 1692 экз. на 1 га накапливают запас ствольной древесины 2,7 м<sup>3</sup>/га. До 10-летнего возраста культур формирование крон у деревьев происходило практически симметрично по всем направлениям света. К 12-летнему возрасту в результате смыкания крон в рядах в культурах сосны уже начинается усиленная конкурентная борьба за свет и питательные вещества, что приводит к началу очищения стволов от нижних сучьев. В сосновых культурах выявлена прямолинейная зависимость диаметра стволов от высоты и диаметра крон.

## ЛИТЕРАТУРА

Вараксин, Г. С. Состояние и продуктивность культур сосны обыкновенной разных возрастов в северной части Монголии/Г. С. Вараксин, З. Цогт, С. Гэрэлбаатар//Вестник КрасГАУ. — 2010. — № 9. — С. 120–124.

Гэрэлбаатар, С. Рост и развитие культур сосны и влияющие на них факторы: автореф. дис. ... магистра биол. наук/С. Гэрэлбаатар. — Улаанбаатар, 2006. — 20 с.

Гэрэлбаатар, С. Некоторые итоги мониторинга культур сосны района Тужин нарс/С. Гэрэлбаатар, З. Цогт, Ч. Дорсурэн, Н. Баатарбилэг//Сб. науч. тр., посвящ. 85-летнему юбилею лесного хозяйства Монголии. — Улан-Батор, 2009. — С. 137–143 (на монг. яз.).

Гэрэлбаатар, С. Некоторые итоги исследования биомассы культур сосны обыкновенной/С. Гэрэлбаатар, З. Цогт, Н. Баатарбилэг//Науч. тр. биол. ф-та Монг. гос. ун-та. — 2011. — № 15 (346). — С. 101–109 (на монг. яз.).

Данилин, И. М. Восстановление лиственных лесов на гарях и вырубках в Монголии/И. М. Данилин, З. Цогт//Сохранение биологического разнообразия в аридной зоне: Мат-лы науч. конф. — Абакан: НИИ аграрных проблем Хакасии, 2010. — С. 17–23.

Дашзэвэг, Ц. Лесные культуры долинных лесов Центрального Хангая/Ц. Дашзэвэг, Ч. Дугаржав, З. Цогт//Тр. Ин-та леса и охоты. — Улан-Батор, 1992. — № 1. — С. 6–15 (на монг. яз.).

Идэрчулуун, Ж. Ход роста и приживаемость сосновых культур в районе Хялганат/Ж. Идэрчулуун, З. Цогт//Сб. науч. тр., посвящ. 85-летнему юбилею лесного хозяйства Монголии. — Улан-Батор, 2009. — С. 124–130.

Кириенко, М. А. Особенности роста культур сосны и лиственницы в условиях Западного Саяна/М. А. Кириенко, А. И. Лобанов//Хвойные бореальной зоны. — 2014. — Т. XXXII. — № 3–4. — С. 89–93.

Коротков, И. А. Карта лесов Монгольской народной Республики (М 1:15000000)/И. А. Коротков, Г. Цэдэндаш. — М.: ГУГК СССР и ГУГК МНР, 1983.

Кузьмичев, В. В. Оценка продуктивности древостоев на основе анализа их строения/В. В. Кузьмичев//Вопросы лесоведения. — Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1970. — С. 446–458.

Лобанов, А. И. Особенности роста искусственных сосновых насаждений в условиях Западного Хэнтэя (Монголия)/А. И. Лобанов, З. Цогт, В. Т. Ярмишко, М. А. Ярмишко, Ч. Дугаржав, Г. Цэдэндаш, Ж. Тушигмаа, С. Гэрэлбаатар, М. Батнасан//Ботан. исслед. в Сибири. — Красноярск: Поликом, 2013. — Вып. 21. — С. 48–55.

Матвеева, Р. Н. Особенности выращивания посадочного материала и лесных культур хвойных пород в Восточной Сибири/Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова. — Красноярск: КГТА, 1997. — 200 с.

Мерзленко, М. Д. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах/М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич. — Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2002. — 220 с.

ОСТ 56–69–83. Пробные площади лесоустроительные. — М.: ГОСЛЕСХОЗ СССР, 1983. — 8 с.

Павлов, И. Н. О росте культур сосны в Ачинской лесостепи/И. Н. Павлов, В. В. Кузьмичев, В. С. Усанин, С. Л. Шевелев, Е. В. Петрова//Лесная таксация и лесоустройство. — 2001. — № 1 (30). — С. 58–60.

Рэгзэдмаа, М. Справочник по климатическим условиям Сэленгийского аймака/М. Рэгзэдмаа. — Сухэбаатар, 2008. — С. 11–27.

Собачкин, Р. С. Структура и продуктивность разногустотных посадок хвойных: автореф. дис. ... канд. биол. наук/Р. С. Собачкин. — Красноярск: ИЛ СО РАН, 2005. — 19 с.

Черепнин, В. Л. Культуры сосны обыкновенной из семян различной величины/В. Л. Черепнин, В. В. Кузьмичев, А. И. Лобанов [и др.]//Ботан. исслед. в Сибири. — Красноярск, 2005. — Вып. 13. — С. 172–178.

Цогт, З. Влияние некоторых метеорологических показателей на ход роста искусственных молодняков/З. Цогт, Ж. Энхжаргал//Лесовозобновление и охрана лесов. Спец. вып. уч. записок Монг. гос. ун-та. — Улан-Батор, 2000. — С. 85–94 (на монг. яз.).

Ярмишко, В. Т. Опыт создания лесных культур сосны обыкновенной на южном пределе ее распространения в Монголии/В. Т. Ярмишко, Ж. Тушигмаа, Г. Цэдэндаш, М. А. Ярмишко//Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: мат-лы Всерос. науч. конф. — Санкт-Петербург, 2011. — Т. 2. — С. 273–276.

Hasenauer, H. and Monserud R. A. (1996). A crown ratio model for Austrian forests/H. Hasenauer, R. A. Monserud//Forest ecology and Management. — 1996. — V. 84. — N. 1–3. — P. 49–60.

Krstic, M., Stavretovic N., Isajev V., Bjelanovic I. (2012). Crown structure of *Picea omorika* trees in the plantation/M. Krstic, N. Isajev, I. Bjelanovic//Arch. Biol. Sci. — Belgrade, 2012. — V. 64. — N. 2. — P. 605–611.

Г. К. Зверева

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ХЛОРЕНХИМЫ ХВОИ У ВИДОВ РОДА *PICEA* A. DIETR. (PINACEAE)

ФГБОУ ВПО Новосибирский государственный  
педагогический университет

630126 Новосибирск, ул. Вилюйская, 28. E-mail: labsp@ngs.ru

У видов рода *Picea* A. Dietr. листья игловидные и одножилковые. При этом хвоя достаточно жесткая и может быть четырехгранной или несколько уплощенной. По этому и ряду других признаков род *Picea* подразделяется на три секции (Бобров, 1971).

Считается, что у большинства видов елей мезофилл не дифференцирован на палисадный и губчатый (Магсо, 1939; Нестерович и др., 1986; Загирова, 1999; и др.). Клетки хлоренхимы на поперечных срезах хвои однородные, иногда с волнистыми стенками, на продольных сечениях форма клеток однообразно продолговатая. Нами показано наличие клеток сложных объемных форм и их расположение в листовом пространстве у некоторых видов хвойных (Зверева, Урман, 2010; Зверева, 2014).

Задачей данного исследования было дать сравнительно-анатомическое описание пространственной организации хвои у видов рода *Picea*, относящихся к разным секциям.

**Объекты и методы исследования.** Строение хлоренхимы листьев изучалось у двухлетней хвои *Picea asperata* Mast., *P. glauca* (Moench) Voss, *P. obovata* Ledeb., *P. schrenkiana* Fisch. et Mey. (секция *Eupicea* Willk.), а также у *P. omorica* (Pancic) Purkyne (секция *Omorica* Willk.).

Отбор проб *P. schrenkiana* проводился в Алма-Атинском заповеднике в Казахстане, у *P. obovata* изучалась хвоя с деревьев, произрастающих на Семинском перевале Центрального Алтая, хвоя *P. glauca* и *P. omorica* была отобрана в Ботаническом саду Поволжского государственного технологического университета, а хвоя *P. asperata* — в Ботаническом саду Самарского государственного университета. Хвоя отбиралась в июле–сентябре, в нижней трети кроны деревьев.

Исследования мезофилла проводились в средней части хвои с помощью мацерированных препаратов (Possingham, Saurer, 1969), а также на поперечных, тангентальных и радиальных срезах, фиксированных в смеси Гаммалунада листьев (Гродзинский, Гродзинский, 1973). Размеры клеток определяли под микроскопом МББ-1 АУ с помощью шкалы окуляр-микрометра. Данные пересчитывались в микрометры (мкм). При описании клеточных проекций опирались на классификацию формы клеток мезофилла, предложенную нами ранее для листьев злаков (Зверева, 2009, 2011),

в которой по особенностям клеточных конфигураций выделялись клетки простой (вытянутой или округлой формы без выраженных выростов или складок) и сложной формы (отличающиеся разветвленностью оболочек). Клетки простой формы имеют прямые или слегка волнистые стенки, для них характерны изодиаметрические, округлые или овальные проекции. Клетки неправильной формы с небольшой извилистостью стенок можно описать как губчатые.

**Результаты исследования.** У рассматриваемых видов *Picea* из секции *Euripicea* хвоя имеет четырехгранную форму, в поперечном разрезе она образует неправильный ромб с закругленными углами, устьица расположены на всех четырех гранях. Хвоя покрыта эпидермой толщиной 20–23 мкм, утолщение ее наружной стенки составляет 47–62%. Под эпидермой расположен один слой сплошной гиподермы, лишь изредка встречаются отдельные группы из нескольких клеток во втором ряду. Устьица крупные, сильно погруженные.

Эндодерма отчетливо выражена и состоит из вытянутых вдоль хвои почти прямоугольных клеток, имеющих овальную форму в поперечном сечении. Они сильно варьируют по длине, в среднем, от 70 до 100 мкм, менее вариabельны по ширине (44–46 мкм) и толщине (20–24 мкм). Между гиподермой и эндодермой расположена хлорофиллоносная паренхима, состоящая из 4–6 рядов в области граней и из 7–9 слоев — в области углов хвои.

**Таблица. Размеры ассимиляционных клеток у видов рода *Picea***

Вид	Размеры клеток хлоренхимы, мкм					
	первого ряда у эпидермы			первого ряда у эндодермы		
	Высота	Ширина	Толщина	Высота	Ширина	Толщина
<i>Секция Euripicea</i>						
<i>Picea asperata</i>	64,4±2,19	32,6±1,87	29,0±0,65	65,8±2,47	56,4±2,90	33,9±2,22
<i>P. glauca</i>	48,2±1,47	31,2±0,90	28,8±0,69	61,6±3,41	47,6±2,24	39,1±0,95
<i>P. obovata</i>	49,9±1,92	29,4±1,15	24,0±1,00	49,0±1,36	48,9±2,52	35,6±1,22
<i>P. schrenkiana</i>	48,8±1,39	31,4±1,49	27,9±0,82	55,3±2,66	54,1±2,10	37,2±1,35
<i>Секция Omorica</i>						
<i>P. omorica, адакс. эпидерма</i>	63,0±1,77	39,2±1,60	33,0±1,04	79,2±4,84	44,9±2,94	43,9±1,27
<i>P. omorica, абакс. эпидерма</i>	57,4±1,80	29,7±0,95	27,1±0,78	74,8±2,96	40,4±1,50	40,9±1,54

Примечание. Высота и ширина измерялись на поперечных срезах, толщина — на радиальных срезах.

На поперечных срезах хвои мезофилл у изученных видов елей состоит из толстостенных и довольно плотно сомкнутых клеток. Клетки первого ряда под эпидермой в основном напоминают палисадные, по форме они чаще прямоугольные или конусовидные, значительно различаются по размерам, их высота в среднем в 1,5–2,0 раза превышает ширину (табл., рис. 1, 2). Боковые стенки этих клеток преимущественно ровные, у *Picea obovata* и *P. schrenkiana* они чаще чуть волнистые. Вытянутые конфигурации изредка чередуются с изодиаметрическими или широкими и невысокими формами. Единично встречаются слабоячеистые формы, состоящие из двух секций.

В последующих рядах хлоренхимы у *P. asperata* преобладают конфигурации, близкие к палисадным, у остальных видов в глубине листа наблюдается сочетание вытянутых и округлых форм. Среди клеток мезофилла достаточно часто встречаются проекции с небольшой извилистостью стенок, при этом мелковолнистые стенки отмечаются у *P. schrenkiana*, у остальных видов извилистость стенок более широкая. У эндодермы клетки крупные, более разнообразные по контурам, они могут быть вытянутыми или округлыми, с прямыми или со слабоволнистыми стенками.

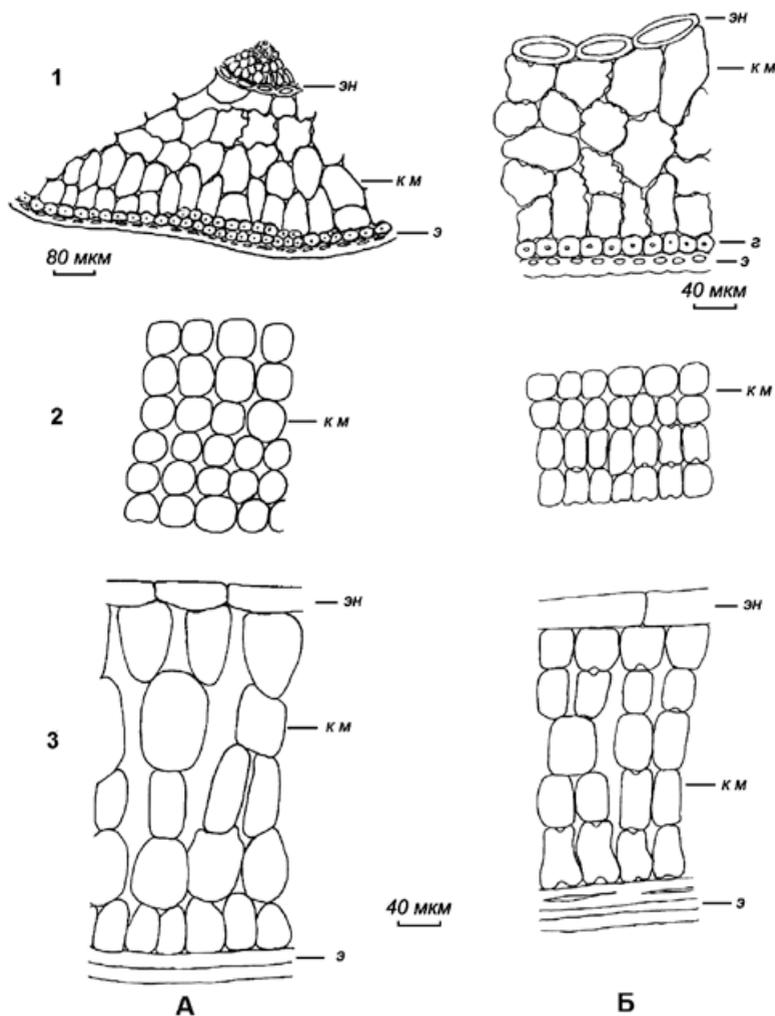
Ассимиляционные клетки, опирающиеся на эпидерму, чаще имеют основания в форме прямоугольников или квадратов с закругленными углами. У *P. schrenkiana* эти проекции нередко с одной или двумя выемками на противоположных сторонах.

На радиальных сечениях хвои клетки хлоренхимы имеют однообразные вытянутые проекции с ровными боковыми стенками, которые, соединяясь друг с другом, протягиваются от эпидермы до эндодермы. На этих срезах выявляется толщина клеток, и она немного меньше их ширины. В целом, у эпидермы проекции более узкие и плотно упакованные, в последующих слоях они утолщаются, и отмечается сильное развитие межклетников. При этом у *P. asperata* и *P. glauca* нередко в клетках первого ряда наблюдается небольшая волнистость стенок, обращенных к эпидерме, а у *P. schrenkiana* встречаются овально-вытянутые проекции с выемками на одной и реже — на обеих узких сторонах. Так, у *P. schrenkiana* длина выемки в клетках, расположенных под эпидермой, составляет 7–17% от их высоты, а в клетках, обращенных к эндодерме, — 8–10%, что свидетельствует о чуть более усложненных клеточных объемных конфигурациях у этого вида.

У *P. omorica* из секции *Omorica* уплощенная хвоя, в которой различают адаксиальную эпидерму на морфологически нижней стороне и абаксиальную эпидерму на морфологически верхней листовой поверхности из-за поворота черешка. Устьица сильно погруженные и расположены только на верхней стороне хвои. Толщина адаксиальной эпидермы в среднем на 20–23% больше по сравнению с абаксиальной. Гиподермальная склеренхима однорядная, иногда в углах имеются группы клеток второго ряда. Клетки эндодермы по форме и размерам близки к таковым для видов из секции *Eurpicea*. Мезофилл протягивается от эндодермы к эпидерме и располагается

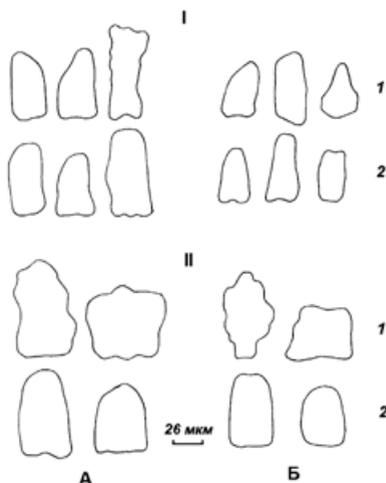
в 2–3 ряда до верхней поверхности листа и в 3–4 ряда до нижней стороны, а до угла хвоинки число слоев достигает 11–14.

На поперечных срезах хвои *P. omorica* основная масса ассимиляционных клеток с ровными стенками, часть клеток выделяется слегка волнистыми оболочками. Под обеими эпидермами располагаются клетки, имеющие преимущественно палисадную форму, при этом на верхней стороне они бо-



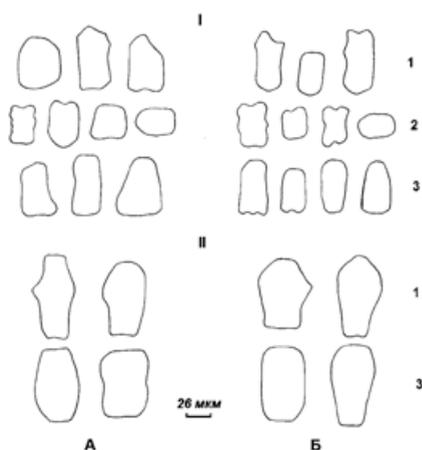
**Рис. 1. Строение мезофилла хвои *Picea obovata* (А) и *P. schrenkiana* (Б).**

Срезы: 1 — поперечный; 2 — парадермальный; 3 — радиальный. к м — клетки мезофилла; э — эпидерма; г — гиподерма; эн — эндодерма.



**Рис. 2. Основные проекции ассимиляционных клеток хвои у *Picea asperata* (А) и *P. glauca* (Б), расположенных у эпидермы (I) и эндодермы (II).**

Срезы: 1 — поперечный;  
2 — радиальный.



**Рис. 3. Проекция клеток хлоренхимы хвои у *Picea omorica*, расположенных у эпидермы (I) и эндодермы (II).**

Срезы: 1 — поперечный; 2 — парадермальный; 3 — радиальный. Эпидерма: А — адаксиальная, Б — абаксиальная.

лее крупные (рис. 3). Округлые и губчатые клеточные очертания чаще встречаются в более глубоких слоях хлоренхимы также под адаксиальной эпидермой хвои.

На радиальных сечениях мезофилльные клетки имеют форму цилиндров, у которых основание нередко с небольшой волнистостью или маленькими выемками, особенно у проекций первого ряда под эпидермой.

Таким образом, у рассмотренных представителей рода *Picea* наблюдается хорошее развитие палисадных клеток, особенно у эпидермы, поэтому, используя методические подходы, предложенные для характеристики анатомического строения листьев двудольных растений (Василевская, Бутник, 1981), мезофилл хвои у всех изученных видов можно рассматривать как изолатерально-палисадный. В более плоской хвое *P. omorica* наблюдаются элементы дифференциации мезофилла со стороны верхней и нижней эпидермы.

В целом, хлоренхима хвои у видов рода *Picea* состоит из однотипных крупных клеток простой формы, наподобие срединных, описанных нами для листьев злаков (Зверева, 2009, 2011). Они отличаются тем, что своими основными проекциями открываются на поперечных сечениях, а на тангентальных срезах имеют вытянутые прямоугольно-

овальные контуры. Поверхность ассимиляционных клеток немного увеличивается за счет волнистости стенок в поперечном направлении и небольшой извилистости или даже наличия выемок на радиальных срезах. Более четко это проявляется у *P. schrenkiana*.

## ЛИТЕРАТУРА

Бобров, Е. Г. История и систематика рода *Picea* A. Dietr./Е. Г. Бобров//Новости систематики высших растений. — 1971. — № 7. — С. 5–40.

Василевская, В. К. Типы анатомического строения листьев двудольных (к методике анатомического описания)/В. К. Василевская, А. А. Бутник//Бот. журн. — 1981. — Т. 66. — № 7. — С. 992–1001.

Гродзинский, А. М. Краткий справочник по физиологии растений/А. М. Гродзинский, Д. М. Гродзинский. — Киев: Наукова думка, 1973. — 591 с.

Загирова, С. В. Структура ассимиляционного аппарата и CO<sub>2</sub>-газообмена у хвойных/С. В. Загирова. — Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. — 108 с.

Зверева, Г. К. Пространственная организация мезофилла листовых пластинок фестукоидных злаков (*Poaceae*) и ее экологическое значение/Г. К. Зверева//Бот. журн. — 2009. — Т. 94. — № 8. — С. 1204–1215.

Зверева, Г. К. Анатомическое строение мезофилла листьев злаков (*Poaceae*)/Г. К. Зверева. — Новосибирск: Изд. НГПУ, 2011. — 201 с.

Зверева, Г. К. Структурная организация мезофилла хвои у видов рода *Pinus* (*Pinaceae*)/Г. К. Зверева//Бот. журн. — 2014. — Т. 99. — № 10. — С. 1101–1109.

Зверева, Г. К. Пространственная организация мезофилла в листьях некоторых хвойных (*Pinaceae*)/Г. К. Зверева, С. А. Урман//Вестник Томского гос. ун-та. — 2010. — № 333. — С. 164–168.

Нестерович, Н. Д. Структурные особенности листьев хвойных/Н. Д. Нестерович, Т. Ф. Дерюгина, А. И. Лучков. — Минск: Наука и техника, 1986. — 143 с.

Marco, H. F. The anatomy of spruce needles/H. F. Marco//Journal of Agricultural Research. — 1939. — Vol. 58. — N. 5. — P. 357–368.

Possingham, J. V. Changes in chloroplast number per cell during leaf development in spinach/J. V. Possingham, W. Saurer//Planta. — 1969. — Vol. 86. — N. 2. — P. 186–194.

А. И. Лобанов, В. И. Поляков

## ХОД РОСТА ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

*Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН  
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28.  
E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru*

Защитные лесные насаждения в Республике Тыва произрастают в экстремальных условиях, преимущественно в степной и сухостепной зонах межгорных котловин, характеризующихся небольшим плодородием легко ранимых, в большинстве случаев малогумусных и маломощных черноземов и каштановых почв, недостаточностью атмосферного увлажнения (среднегодовое количество осадков 214 ... 303 мм), суровой зимой (среднегодовая температура варьирует от  $-3,9$  до  $-4,2$  °С), жарким летом, сильными ветрами в зимне-весенний период, способствующими развитию дефляции почв. Маломощный (10–20 см) снежный покров способствует глубокому (до 2,5–3,0 м) промерзанию почвы и вымерзанию влаги (Ефимцев, 1957; Агроклиматический справочник..., 1961; Носин, 1963; Справочник..., 1969, 1970; Гребнева, 1968; Савостьянов, 2006).

При их создании в качестве главных древесных пород чаще всего использовались быстрорастущие тополя — бальзамический (*Populus balsamifera* L.) и лавролистный (*Populus laurifolia* Ledeb.), а также вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) (Атаманов, 1980).

Г. С. Вараксиным с соавторами (2011) оценена устойчивость, а А. И. Лобановым (2011) дана краткая характеристика (сохранность и санитарное состояние) защитных лесных насаждений, произрастающих на землях сельскохозяйственного назначения в сухостепной и степной зонах Республики Тыва.

Рост степных лесонасаждений в первые годы их жизни после посадки фрагментарно изучены в конце 80-х годов прошлого века (Атаманов, 1980). Между тем рост и формирование их продолжались.

Цель данной работы — изучить ход роста древесных пород, используемых в защитных лесных насаждениях сухостепной зоны Республики Тыва.

### **Объекты и методика исследований**

Объектами исследования являлись лучшие по состоянию защитные лесные полосы из тополя лавролистного, тополя бальзамического и вяза приземистого, использованные в полезащитном лесоразведении сухостепной зоны Центрально-Тувинской котловины (Тандинский административный район) Республики Тыва.

Ход роста древесных пород в защитных лесонасаждениях изучали методом временных пробных площадей (ПП), размер которых определялся пересчетом на них не менее 200 деревьев и зависел от ширины лесных полос, схем размещения деревьев и сохранности древостоя. Исследования проводили на 5 пробных площадях (ПП), заложенных в соответствии с инструктивными и техничскими указаниями (Инструктивные указания..., 1983; Технические указания..., 1990) и требованиями ОСТ (ОСТ..., 1983, 1993).

При изучении роста деревьев использовались общепринятые методики (Молчанов, Смирнов, 1967; Анучин, 1982). Перечет деревьев выполняли по рядам и ступеням толщины. Для изучения хода роста в высоту и по диаметру отбирали модельные деревья. Ствол модельного дерева делили на 1-метровые секции и вершинку. Поперечные спилы делали на шейке корня, посередине секций и у основания вершинки. В камеральных условиях производили погодичный обмер полученных спилов. Определение биологического возраста деревьев проводилось путем подсчета числа годичных колец на пнях или спилах деревьев (Ваганов и др., 1996). Все материалы обследования пробных площадей систематизированы в базе данных (СУБД Access) «Лесополосы» и обработаны с применением автоматизированных средств обработки — подпрограмм-процедур и функций, составленных на VBA и SQL (встроенных языках программирования) (Поляков, Полякова, 2003).

### Результаты и их обсуждение

Характеристика лучших по современному состоянию лесных полос в Республике Тыва на 6 пробных площадях, включая придорожную сосновую, была дана А. И. Лобановым (2011). В таблице дается краткая характеристика 5-ти пробных площадей, заложенных для изучения хода роста древесных пород в полеззащитных лесополосах.

#### Краткая характеристика насаждений на пробных площадях в Республике Тыва

№ пр. пл.	Ширина полосы, м	Конструкция полосы	Порода	Возраст, лет	Густота посадки, экз./га	Густота стояния, экз./га
1	10,2	ажурно-продуваемая	тополь лаврол.	35	1471	321
2*	8,0	ажурно-продуваемая	тополь бальз.	35	1667	939
3	15,0	плотная	вяз приземистый	23	1000	644
4	15,0	плотная	вяз приземистый	23	1000	400
5*	10,3	ажурно-продуваемая	яблоня ягодная	32	971	738
			тополь бальз.	32	1941	823

*Примечание.* \* — лесополосы размещены на доступной корням деревьев глубине грунтовых вод.

Рис. 1 иллюстрирует ход роста и прирост средних моделей тополя на ПП 1 и 2 в высоту и по диаметру.

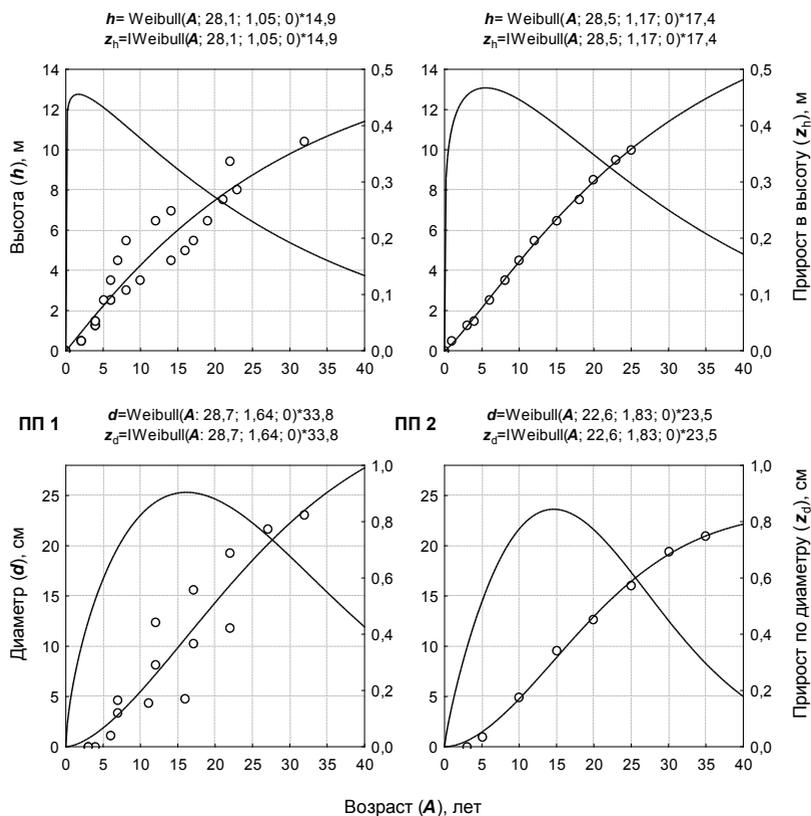
Для аппроксимации хода роста и прироста с возрастом мы применили широко используемую в лесоведении функцию Вейбулла. Дискретные данные роста в высоту и по диаметру адекватно описывает кумулятивная кривая накопления частот распределения (1), прироста — скошенная колоколообразная функция распределения (2):

$$F(x) = 1 - e^{-[(x-\theta)/b]^c} \text{ или } F(x) = I\text{weibull}(x; b; c; \theta)a, \quad (1)$$

$$F(x) = c/b [(x-\theta)/b]^{(c-1)} e^{-[(x-\theta)/b]^c}$$

$$\text{или } F(x) = \text{Weibull}(x; b; c; \theta)a, \quad b > 0, c > 0 \text{ и } \theta < x, \quad (2)$$

где  $x$  — независимый признак;  $b$  — параметр масштаба распределения;  $c$  — параметр его формы и  $\theta$  — параметр сдвига распределения (места его начала на оси абсцисс);  $a$  — эмпирический коэффициент для приведения



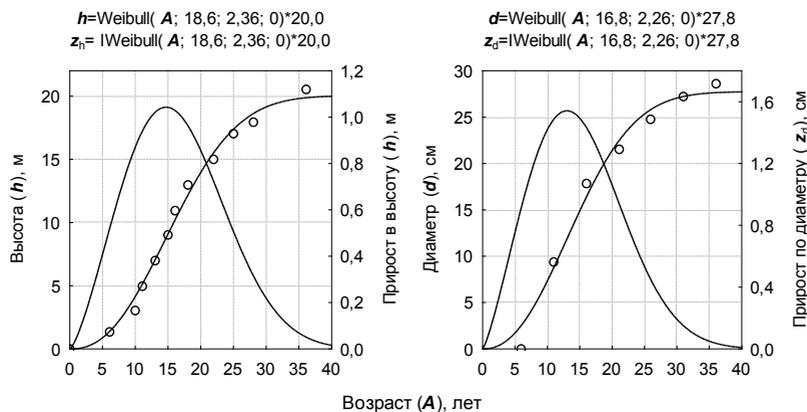
**Рис. 1. Ход роста и динамика текущего прироста средних моделей тополя на ПП 1 и 2 в высоту и по диаметру.**

функции к масштабу реальных величин (асимптота функции);  $e$  — основание натурального логарифма.

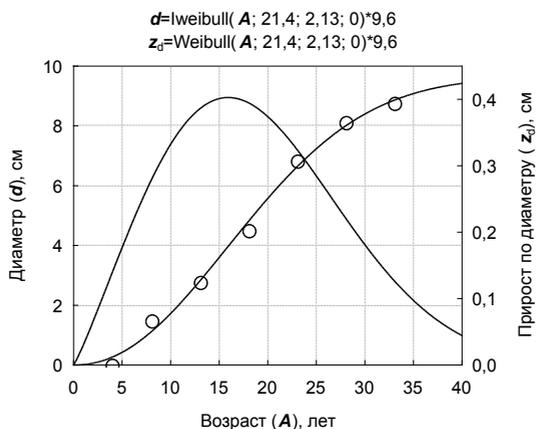
Функция (2) является первой производной от функции (1), т. е. прирост ( $z_h$  и  $z_d$ ) на рис. 1 изображается как изменение скорости роста в высоту ( $h$ ) и по диаметру ( $d$ ). Слева приводятся графики хода роста и прироста тополя на ПП 1, справа — на ПП 2. Графики для ПП 1 построены в среднем по трем моделям (мелкой, средней и крупной), для ПП 2 — по одной средней модели. На рис. 1 видно, что рост тополя в высоту на ПП 1 ограничивает асимптота 14,9, а на ПП 2—17,4 м, т. е. в последнем случае бонитет тополя несколько выше, чем в первом. Кроме того, здесь сказывается большая густота стояния древостоя, обуславливающая более интенсивный рост деревьев в высоту. Максимальный прирост тополя в высоту на ПП 1 наблюдался в хозяйственном возрасте 2 года, на ПП 2 — в 6 лет. С возрастом прирост в высоту снизился, причем на ПП 1 быстрее, чем на ПП 2. Кульминация прироста тополя в толщину, в отличие от прироста в высоту, наступила не в первом, а во втором десятилетии жизни. На ПП 1 она отмечалась в 16-летнем, а на ПП 2 — в 14-летнем возрасте. Снижение прироста в толщину на ПП 1 идет медленнее, чем на ПП 2. Рост среднего диаметра этого более редкостойного древостоя ограничивает асимптота 33,8 см в отличие от 23,5 см на ПП 2.

Представленные кривые хода роста и прироста тополя пока обнадеживают, что полная деградация лесных полос еще не началась, поскольку рост тополя все же продолжается.

В отличие от описанных выше еще не угаснувших трендов роста тополя на ПП 1 и 2, кривые роста тополя бальзамического на ПП 5 носят уже иной — вполне заверченный характер (рис. 2). По рис. 2 видно, что рост и прирост тополя, как в высоту, так и по диаметру к 36-летнему биологическому возрасту закончился. В этой полосе кульминация прироста



**Рис. 2.** Рост и прирост средней модели тополя бальзамического на ПП 5 в высоту и по диаметру.



**Рис. 3. Ход роста и динамика прироста яблони на ПП 5 по диаметру.**

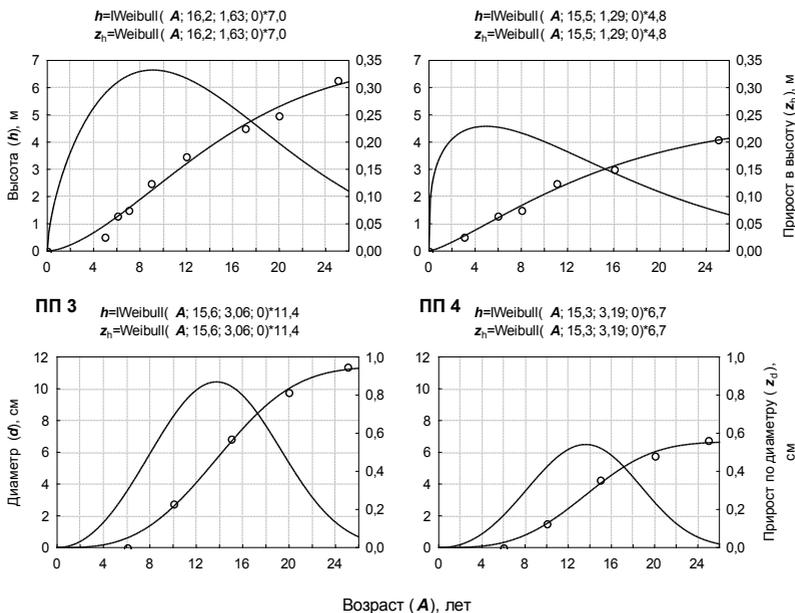
в высоту наблюдалась в 15-летнем, а в толщину — в 13-летнем возрасте. Со снижением прироста в возрасте около 30 лет древостой тополя достиг естественной спелости и вступил в стадию распада. И теперь из трех его рядов более или менее сохранился лишь один заветренный ряд, примыкающий к ряду яблони ягодной.

Яблоня в лесополосе пока еще сохраняется, регулярно плодоносит и разрастается в сторону поля. Ее стволы сильно наклонены, часто изогнуты дугой и достают вершинами до поверхности почвы. От наклонных стволов развиваются вертикально растущие побеги, которые, натываясь на кроны тополя, со временем также изгибаются в сторону поля и дают новую вертикальную поросль, образуя в итоге оригинальное «трехъярусное» насаждение. Отсюда попытка изобразить ход роста яблони в высоту вызывает затруднения. Поэтому мы ограничились описанием траекторий роста и прироста яблони только по диаметру (рис. 3).

Величина 9,6 см является асимптотой для увеличения среднего диаметра древостая яблони. К 34-летнему возрасту она еще не достигла этой отметки. Однако прирост по диаметру снизился уже до 1,3 мм в год. В 16-летнем возрасте он достигал предельной величины 4,2 мм/год. Следовательно, возраст количественной спелости яблони приближается к 16, а естественной — к 45 годам. Яблоня ягодная является более долголетней породой по сравнению с тополем бальзамическим.

Рост и прирост вяза в высоту и по диаметру иллюстрирует рис. 4.

Рост вяза средних размеров в высоту на ПП 3 ограничивается асимптотой 7,0 м, а на ПП 4—4,8 м. Для диаметра эта же величина составляет 11,4 и 6,7 см соответственно. Максимальный прирост в высоту на ПП 3 наблюдался в 9-летнем, а на ПП 4 — в 5-летнем возрасте. В свою очередь наибольший



**Рис. 4. Ход роста и прироста вяза на ПП 3 и 4 ключевого участка «Чедер» в высоту и по диаметру.**

прирост по диаметру на этих ПП датируется 14-летним возрастом. В настоящее время в этих 23-летних в хозяйственном отношении посадках прирост в высоту еще сохраняется, но прирост по диаметру снизился почти до нуля. Судя по всему, приближается возраст естественной спелости и начало деградации насаждений. Так, многие более ранние посадки вяза в Республике Тыва, произведенные в 70-х и даже начале 80-х гг. прошлого столетия, уже погибли. Места этих посадок теперь выдает лишь естественное возобновление вяза, возникшее на прежнем их месте.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в сухостепной зоне Республики Тыва в полезащитных насаждениях кульминация прироста в высоту наблюдается у тополя лавролистного в 2-летнем возрасте, у тополя бальзамического — в 6–15-летнем возрасте, у вяза приземистого — в 5–9-летнем возрасте. Деревья тополя лавролистного и бальзамического достигают естественной спелости в возрасте около 30 лет. Средняя продолжительность жизни деревьев вяза приземистого в лесополосах не превышает 30–35 лет.

Благодарности. В обследовании защитных лесных насаждений участвовали: д. с.-х. н. Г. С. Вараксин; аспиранты В. С. Литвинова и А. А. Ибе; к. б. н. Л. С. Галенковская; зам. директора управления «Тувамелиоводхоз»

Н. И. Спиваков; к. с.-х. н. В. К. Савостьянов, за что им выражаем искреннюю благодарность за всестороннюю помощь.

## ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области. — Л.: Гидрометеиздат, 1961. — 289 с.

Анучин, Н. П. Лесная таксация/Н. П. Анучин. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 552 с.

Атаманов, Р. С. Создание защитных лесонасаждений в Туве. Советы агролесомелиоратору/Р. С. Атаманов. — Кызыл: Тувинск. кн. изд-во, 1980. — 118 с.

Ваганов, Е. А. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской субарктике/Е. А. Ваганов, С. Г. Шиятов, В. С. Мазепа. — Новосибирск: Наука, 1996. — 244 с.

Вараксин, Г. С. Устойчивость лесных полос на пахотных землях в степных условиях Республики Тыва/Г. С. Вараксин, А. И. Лобанов, О. Г. Шангова, С. Г. Вараксина//Вестник КрасГАУ. — 2011. — № 6. — С. 94–97.

Гребнева, В. А. География Тувы/В. А. Гребнева. — Кызыл: Тувинск. кн. изд-во, 1968. — 120 с.

Ефимцев, Н. А. Климатический очерк/Н. А. Ефимцев//Природные условия Тувинской автономной области. — М.: Изд-во АН СССР, 1957. — С. 46–65.

Инструктивные указания по агролесомелиоративному устройству защитных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий. — М.: Колос, 1983. — 54 с.

Лобанов, А. И. Защитные лесные насаждения на землях сельскохозяйственного назначения в степной зоне Республики Тыва/А. И. Лобанов//Ботан. исслед. в Сибири. — Красноярск: Полицом, 2011. — Вып. 19. — С. 59–70.

Молчанов, А. А. Методика изучения прироста древесных растений/А. А. Молчанов, В. В. Смирнов. — М.: Наука, 1967. — 100 с.

Носин, В. А. Почвы Тувы/В. А. Носин. — М., 1963. — 338 с.

ОСТ 56–69–83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. — М.: ЦБНТИлесхоз, 1983. — 31 с.

ОСТ 56–99–93. Культуры лесные. Оценка качества. — М.: Госстандарт СССР, 1993. — 33 с.

Поляков, В. И. База данных постоянных пробных площадей для слежения за состоянием древостоев/В. И. Поляков, Г. Г. Полякова//Лесная таксация и лесоустройство. — Красноярск, 2003. — № 1 (32). — С. 71–76.

Савостьянов, В. К. Прогноз уязвимости агросферы юга Средней Сибири и основные меры по обеспечению устойчивости ее функционирования при экстремальных проявлениях климата/В. К. Савостьянов. — Абакан: Фирма «Март», 2006. — 12 с.

Справочник по климату СССР. Вып. 21. Красноярский край и Тувинская АССР. Ч. 2. Атмосферные осадки. Ч. 3. Снежный покров. — Красноярск: Гидрометеиздат, 1969. — 649 с.

Справочник по климату СССР. Вып. 21. Красноярский край и Тувинская АССР. Ч. 1. Температура воздуха. Ч. VIII. Температура почвы. — Красноярск: Гидрометеиздат, 1970. — 1000 с.

Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. — М.: Гослесхоз СССР, 1990. — 80 с.

О. И. Подурец

## **СПЕЦИФИКА ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ КУЗНЕЦКО-АЛАТАУССКОГО И ГОРНО- ШОРСКОГО ТАЕЖНЫХ РАЙОНОВ**

*НФИ ФГБОУ ВПО Кемеровский государственный университет  
654017, г. Новокузнецк, пер. Пионерский, 13.  
E-mail: Glebova-Podurets@mail.ru*

Кемеровская область располагается в пределах Кузнецко-Салаирской физико-географической области, на границе Алтае-Саянской горной страны с Западно-Сибирской равниной. Меридиональная вытянутость области определила формирование разнообразных ландшафтов. Горные поднятия Кузнецкого Алатау и Горной Шории нарушают широтную зональность и обуславливают на географической широте лесостепей и степей развитие формаций горно-таежного и гольцового поясов.

На основании схем ботанико-географического и почвенно-географического районирования Кемеровской области Горно-Шорский таежный район, к которому с северо-востока примыкает Кузнецко-Алатаусский таежный район, образует Кузнецко-Алатаусский высотный почвенный округ с поясами вертикальной почвенной зональности, который занимает почти половину всей территории Кемеровской области (48,8%), что составляет 4660,4 тыс. га (Трофимов, 1975; Подурец, 2008).

Кузнецко-Алатаусский высотный почвенный округ характеризуется сочетанием холмисто-увалистого среднегорного и высокогорного рельефа Кузнецкого Алатау, круто поднимающегося над лежащей с запада Кузнецкой котловиной и более полого спускающегося на восток в сторону Минусинской котловины. Кузнецкий Алатау и Горная Шория не образуют единой, вытянутой в одном направлении системы горных хребтов, а составлены группой разноориентированных отдельных гряд и массивов. Они характеризуются разнообразием растительных и почвенных поясов, сменяющих друг друга с высотой — от лесорастительного пояса среднегорной черневой тайги с горными подзолистыми, горными дерново-подзолистыми и горными лесными бурами лессивированными и псевдоподзоленными почвами до мохово-лишайниковой и кустарниковой тундры с фрагментарными альпийскими лугами с горно-тундровыми и горно-луговыми почвами. Выше 1200–1300 м расположена нивальная зона (табл. 1).

В Кузнецком Алатау наиболее выражены пояса, которые имеют свои высотные уровни и характеризуются большим набором почвенных типов в сравнении с Горной Шорией, что связано с наибольшими абсолютными высотами Кузнецкого Алатау (максимальная высота 2178 м, г. Верхний Зуб) и его большей географической протяженностью.

**Таблица 1. Перечень типов почв и растительных поясов таежных районов**

Горная Шория	Кузнецкий Алатау
Гольцовый и подгольцовый лесотундровый, субальпийский пояс (более 1200–1500 м)	
Горные примитивные Каменные россыпи Горно-луговые Горно-тундровые торфянистые Горно-тундровые перегнойные	Горно-луговые Горно-луговые альпийские Горно-луговые мерзлотные Горно-тундровые глеевые Горно-тундровые торфянистые Горно-тундровые торфянисто глеевые Горные примитивные Каменные россыпи
Горно-таежный пояс среднегорий и высокогорий (на высотах от 1000–1200 до 1800–2000 м); лесолуговой, темнохвойных и светлохвойных лесов	
Горные подзолистые Горные дерново-подзолистые Горные дерново-подзолистые глееватые Горные лесные бурые	Горные подзолистые Горные дерново-подзолистые Горные дерново-подзолистые глееватые Горные лесные бурые
Бореально-лесной пояс низкогорий и предгорий светлохвойных лесов (до 800 м)	
Горные лесные бурые Горные лесные бурые глеевые Горно-лесные светло-серые Горно-лесные серые Горно-лесные серые мерзлотные Горно-лесные темно-серые	Горные лесные бурые Горные лесные бурые глеевые Горно-лесные светло-серые Горно-лесные светло-серые глееватые Горно-лесные серые Горно-лесные серые глеевые Горно-лесные темно-серые Горно-лесные серые со вторым гумусовым горизонтом глееватые

Считается, что границы поясов весьма условны и часто нарушаются инверсиями климата и эдафическими факторами, но последовательная смена растительных и почвенных поясов просматривается (рис. 1).

Общий облик морфоструктуры определяется преобладанием низкогорных водоразделов, над которыми возвышаются отдельные вершины, горные узлы и асимметричные горные хребты среднегорного типа, вытянутые в субмеридиональном направлении. Главный водораздел в Кузнецком Алатау сдвинут к западу и круто обрывается в сторону Кузнецкой котловины серией



**Рис. 1. Общий вид на горно-таежный пояс (Кузнецкий Алатау).**

коротких уступов высотой 400–800 м. Взаимодействие сложного геологического строения и неотектонических движений с речной деятельностью привело к значительному расчленению рельефа (Петров, 1952).

В пределах Горно-Шорского и Кузнецко-Алатауского таежных районов выделены **подгольцовый и гольцовый пояса** (Куминова, 1950; Ковалев и др., 1974; Трофимов, 1975; Седельников, 1979; Крапивкина, 2008; и др.). Гольцовый пояс располагается на высотах 1250–2100 м. Он наиболее выражен в Кузнецком Алатау, в Горной Шории имеет фрагментарное распространение. Характеризуется распространением высоко-тундровых растительных формаций, приуроченных к собственно гольцовым ландшафтам — к каменистым россыпям, курумам, к скальным останцам. Встречаются высокогорные луговые травянистые альпийские и субальпийские растительные формации, которые приурочены к мезопонижениям с аккумуляцией мелкозема, для хорошо увлажненных местообитаний подветренных склонов. По замкнутым понижениям, в седловинах встречаются фитоценозы горных моховых сфагновых болот, нередко покрытых по периферии небольшими зарослями ивы сизой (*Salix glauca*) в присутствии представителей болотного комплекса равнинных территорий: клюква мелкоплодная и болотная (*Oxycoccus microcarpus*, *O. palustris*), росянка английская и круглолистная (*Drosera anglica*, *D. rotundifolia*) и др. Есть мнение, что сфагновые болота являются реликтовыми, образовавшимися на более низких высотах, и при общем поднятии Кузнецкого Алатау оказались в условиях высокогорий (Куминова, 1950; Седельников, 1979; Крапивкина, 2008).

По данным С. С. Трофимова (1975), здесь выделяются следующие высоко-тундровые растительные формации: каменисто-тундровые, щебнисто-тундровые, мохово-лишайниковые. В. П. Седельников (1979) выделил четыре типа высокогорных тундр: лишайниковые, зимне-зеленые шпалерно-кустарничковые, летне-зеленые кустарниковые, травянистые.

Подгольцовый пояс приурочен к высотам 1250–1500 м, часто разрываемый каменистыми россыпями, спускающимися до верхней границы лесного пояса. Растительность представлена формациями «криволесья» из березы низкорослой (*Betula humilis*), труднопроходимыми зарослями из стелющихся форм пихты (*Abies sibirica*), березки круглолистной (*Betula rotundifolia*), можжевельника сибирского (*Juniperus sibirica*), под пологом которых развиты мохово-лишайниковые ассоциации и редкие травостой из смеси лесных и альпийских форм. Широко распространены «ерники» или широкие кустарниковые заросли, образованные из березы круглолистной (*Betula rotundifolia*), приуроченные к довольно обширным по площади пониженным элементам рельефа (Седельников, 1979; Крапивкина, 2008).

Кроме того, в подгольцовом поясе распространены субальпийские луга, характеризующиеся сложной ярусной структурой, большим видовым разнообразием. Здесь выделены следующие типы субальпийских лугов: левзеевые луга с доминированием маральего корня (*Rhaponticum carthamoides*), расположенные на сухих дренированных участках; луга с преобладанием горькуши Флорова (*Saussurea frolovii*), занимающие щебнистые участки верхней части субальпийского пояса; горцевые луга с доминированием змеевика большого (*Bistorta major*), черники (*Vaccinium myrtillus*), золотарника даурского (*Solidago dahurica*), щучки дернистой (*Deschampsia caespitosa*), распространенные по межгорным седловинам; молочаевые луга с доминированием молочая желтеющего (*Euphorbia lutescens*), купальницы азиатской (*Trollius asiaticus*), занимающие сырые пологие склоны; полидоминантные субальпийские луга, расположенные в нижней части пологих склонов; сообщества с господством чемерицы Лобеля (*Veratrum lobelianum*), калужницы болотной (*Calla palustris*), различных видов осок, приуроченные к постоянно переувлажненным участкам на границе снежников, по берегам ручьев и болот (Седельников, 1979; Крапивкина, 2008).

Каждая формация отличается доминирующими видами, приуроченностью к определенным экологическим условиям и биологической продуктивностью. Общее количество биомассы фитоценозов гольцового пояса в среднем составляет в лишайниковых ассоциациях тундры 0,5–0,7 ц/га, лишайниково-моховых и травянистых — 40–80 ц/га. Биологическая продуктивность субальпийских фитоценозов изменяется в пределах от 28–35 до 45–60 ц/га сухого вещества в год (Трофимов, 1975).

Субальпийские ландшафты характеризуются довольно быстрой первичной деструкцией наземного и корневого опада, за счет относительно обильной зоофауны беспозвоночных. Общая численность фитофагов в альпийских и субальпийских ландшафтах достигает 250–300 экз./м<sup>2</sup> или на воздушно-сухое вещество биомассы 0,2–0,3 ц/га (Ковалев и др., 1974). Фитофаги представлены люмбрицидами (*Eisenia nordenskoldi*, *Allolobophora magnifica*), энхитреидами (*Enchytraeidae*), клещами и коллемболами. Все перечисленные виды почвенных беспозвоночных животных относятся

к группе гумусообразователей, что определяет их важную биологическую функцию в биогеоценозах.

В пределах поясов распространены **горно-тундровые и горно-луговые** типы почв. Почвенный покров отличается большой сложностью и фрагментарностью. Почвы не имеют сплошного распространения, чаще всего расположены отдельными куртинами, характеризуются проявлением криогенных явлений солифлюкции, перемещением продуктов выветривания и климатическими инверсиями (Петров, 1952; Ковалева и др., 1974; Трофимов, 1975; Подурец, 2013).

Горно-луговые почвы занимают площадь 48,3 тыс. га (0,5% от площади всех почв). Почвы распространены на выровненных широких понижениях, чаще всего на границе со снежниками, что обеспечивает их регулярное подпитывание водами с тающих снежников и формирование в переувлажненных условиях. Достаточная дренированность почв не дает возможности более широкому развитию процессов оглеения и оторфянивания, чем у горно-тундровых почв.

Строение почвенного профиля **горно-луговой** почвы дано на основании описания почвенного разреза, заложенного на западном склоне хребта Тигер-Тиш (Кузнецкий Алатау, пик Запсиба, абс. высота 1560 м). Среди травянистых растений доминируют: черника (*Vaccinium myrtillus*), купальница азиатская (*Trollius asiaticus*), лютик алтайский (*Ranunculus altaicus*), золотарник даурский (*Solidago dahurica*), мелкие осоки (рис. 2). Характеристика почв и индексация генетических горизонтов дана по Классификации... (1977).

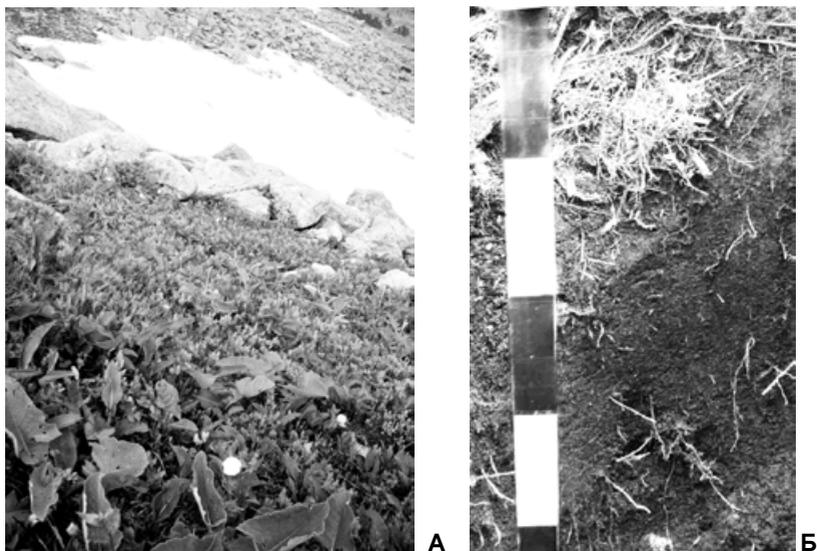


Рис. 2. Гольцовый пояс Кузнецкого Алатау: А — полидоминантный субальпийский луг; Б — горно-луговая почва.

A<sub>0</sub> (A) — 0–5 см. Темно-бурый, мелкоземистый, тяжелосуглинистый, переполнен растительными остатками различной степени разложения, переплетен корнями растений, но плотная дернина не сформирована, сырой, небольшое количество щебня.

A — 5–18 см. Темно-бурый, зернисто-комковатый, тяжелосуглинистый, сырой, много корней растений, содержание щебнистого материала до 5%.

AB — 18–22 см. Бурый, мелкокомковатый, глинистый, сырой, много корней растений, уплотненный, обломки гранита различной величины.

B — 22–30 см. Светло-бурый, комковатый, глинистый, сырой, единичные корни растений, уплотненный, обломки породы, по отдельностям небольшое количество темно-бурой пленки, при высыхании приобретающей ржавый оттенок.

BC — 30–42 см. Порода суглинисто-щебнистого состава различной величины, по трещинам скопления глинистого материала.

Горно-тундровые почвы в рельефе приурочены к замкнутым понижениям склонов и развиваются в условиях постоянного переувлажнения водами с тающих в течение всего теплого периода снежников. Почвы характеризуются замедленным химическим выветриванием, развитием процессов оглеения в подгумусовых горизонтах, которое может проявляться и в верхней части почвенного профиля, интенсивным накоплением органических веществ, преимущественно мохово-лишайникового происхождения, зольный состав которых характеризуется высоким содержанием полуторных окислов и кремнекислоты. Верхняя часть почвенного профиля чаще всего оторфована. Проявление процессов оторфянивания и оглеения определило выделение подтипов горно-тундровых почв: горно-тундровых торфянистых и торфяно-глеевых. Общая площадь горно-тундровых почв составляет 32 тыс. га. (0,2%).

Морфологические особенности **горно-тундровых** почв даны по почвенному разрезу, заложенному на плоском выровненном понижении седловины северного склона хребта Тигер-Тиш (пик Поднебесный, абс. выс. 1652 м). Растительность представлена баданом толстолистным (*Bergenia crassifolia*), черникой (*Vaccinium myrtillus*), зелеными мхами и лишайниками.

A<sub>0</sub>–0–3 см. Покров живых мхов, мокрый, присутствуют в небольшом количестве оторфованные остатки растений, включения мелкого щебня.

A<sub>0</sub> A<sub>1</sub>–3–6 см. Темно-бурый, мокрый, связан корнями растений, мелкозернистый почти бесструктурный, легкосуглинистый, рыхлый, включения мелкой породы.

A<sub>1</sub> B — 6–11 см. Бурый, мелкозернистый с большим включением щебнистого материала (щебня содержится около 40–50%), присутствуют полуразложившиеся оторфованные растительные остатки, рыхлый, сырой, суглинистый.

B — 11–23 см. Бурый с ржаво-бурыми пятнами, мелкозернистый, суглинисто-щебнистый, местами глинистый, на щебнистом материале просматривается темный налет органического вещества и ржавые затеки.

С — 23–30 см. Щебень и крупные обломки гранита, по трещинам глинистый.

Ниже гольцового и подгольцового поясов выделяется **горно-таежный пояс**. Предгорья и горные ландшафты являются благоприятными в почвенно-климатическом отношении для развития смешанных хвойных и темнохвойных лесов подтаежной и таежной зоны, которые представлены таежными формациями черневой тайги, пихтово-еловыми и кедрово-пихтовыми высокотравными травянистыми лесами, распространенными на западных склонах Кузнецкого Алатау и в Горной Шории. Леса темнохвойной, осиново-кедрово-пихтовой тайги в орографическом плане приурочены к гривам и приречным расчлененным территориям. В древостое отмечаются преобладание пихты, кедра и ели, с незначительной примесью осины и березы. Хорошо выражен кустарничковый ярус и моховой покров. Массивы лесов расчленены участками разновозрастных гарей, поросших молодыми осиново-березовыми высокотравными лесами. Биогеоценозы характеризуются биологической продуктивностью от 260 до 300 т/га. Наибольшей биологической продуктивностью отличаются пихтово-еловые и пихтово-елово-кедровые леса в возрасте 150–200 лет приречных увалов и широких плоских грив (280–350 т/га), наименьшей — пирогенные и антропогенные биоценозы вторичных лиственных осиново-березовых лесов (160–220 т/га) (Трофимов, 1975).

Верхняя граница лесного пояса в северной части Кузнецкого Алатау проходит на высоте около 1000–1200 м, в южной части — на высоте более 1200 м. Горный лесной пояс, или по А. В. Куминовой (1950) «ландшафты лесов высоких горизонтов гор», представлен нагорными пихтовыми лесами с преобладанием пихты или кедра, которые разрываются скальными обнажениями и каменистыми россыпям, курумами. В нижней части лесного пояса хвойные пихтово-кедровые леса формируются на щебнистых и суглинистых породах, в верхней части — приурочены к каменистым россыпям и часто сформированы на курумниках.

Пихтово-кедровые леса имеют мохово-лишайниковый покров, разреженный древостой и травянистый ярус из высокотравья, образующего сомкнутый травостой. Подлесок и кустарничковый ярус отсутствует, либо представлен рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), малиной обыкновенной (*Rubus idaeus*), почти повсеместно доминирует черника (*Vaccinium myrtillus*), довольно часто встречается жимолость алтайская и обыкновенная (*Lonicera altaica*, *L. xylosteum*). Биомасса древесного яруса этих кедровников, по данным С. С. Трофимова (1975), составляет 52–72 т/га, травянистого и мохового суммарно — 0,4–0,8 т/га. Биомасса пихтачей-кедровников, приуроченных к щебнисто-суглинистым материнским почвообразующим породам, составляет 100–160 т/га, а травянисто-моховых ассоциаций до 15–20 ц/га сухого вещества. Данный тип пихтово-кедровых лесов отличается наличием подстилки, которая имеет торфянистый характер.

Особое место по фитоценотической значимости занимает черневая тайга, представленная осиново-пихтовыми и пихтовыми папоротниковыми, широколиственными и высокотравными лесами. Эдикатором черневых лесов является пихта (*Abies sibirica*), отмечается присутствие в древостое кедра (*Pinus sibirica*), по низким переувлажненным местам ели (*Picea obovata*), им сопутствуют березы (*Betula verrucosa*, *B. pubescens*) и осина (*Populus tremula*), которая в ряде территорий может занимать господствующее положение, что является признаком вторичности данных лесов. Выделено наличие кустарникового подлеска из рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), калины обыкновенной (*Viburnum opulus*), караганы древовидной (*Caragana arborescens*), черемухи обыкновенной (*Padus avium*), смородины колосистой (*Ribes spicatum*). Здесь наблюдается мощное развитие высокотравья из папоротников: страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina*), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*). Из разнотравья встречаются: живокость высокая (*Delphinium elatum*), чина Гмелина (*Lathyrus gmelinii*), синюха голубая (*Polemonium caeruleum*), какалия копьевидная (*Cacalia hastate*), скерда сибирская (*Crepis sibirica*), бодяк разнолиственный (*Cirsium heterophyllum*) и др.

Растительные формации черневой тайги Горной Шории характеризуются наличием реликтовых видов — липы сибирской (*Tilia sibirica*), копытня европейского (*Asarum europaeum*), подлесника европейского (*Sanicula europaea*), подмаренника душистого (*Galium odoratum*), воронца колосистого (*Actaea spicata*), осморизы остистой (*Osmorhiza aristata*) и др. (Крапивкина, 2007, 2008).

Характерной особенностью широколиственных черневых лесов Кузнецкого Алатау является наличие под пологом своеобразного, постоянного влажного «фитоклимата» (по С. С. Трофимову, 1975). Отсутствие физического испарения, активного поверхностного стока при большом количестве осадков обуславливает глубокое проникновение в почвенную и грунтовую толщу нисходящего тока воды. Отсутствие сезонного промерзания почв, связанного с мощным снежным покровом, определяет развитие биологических процессов мезофауны и микроорганизмов в течение всего года и, как следствие, более глубокую биохимическую трансформацию органического вещества наземного и корневого опада. Поэтому в черневых широколиственных лесах почти полностью отсутствует подстилка, при значительном ежегодном поступлении лесного (30–40 ц/га сухого вещества) и травянистого опада (25–35 ц/га и более). Биомасса древесного яруса пихтовой тайги составляет 280–290 т/га (Трофимов, 1975), а сырая масса высокотравья может достигать более 100 ц/га (Куминова, 1950). Ежегодная наземная масса в пересчете на сухое вещество здесь составляет от 25 до 35 ц/га, общее количество продуцируемой биомассы — 390–400 т/га.

Микробоценозы черневой тайги характеризуются более высокой среднегодовой численностью: от 1000 до 2000 тыс./га в слое почвы 0–10 см в Горной Шории и более 2000 тыс./га — в Кузнецком Алатау. В почвах

преобладают микроорганизмы, предпочитающие среду с минеральным, а не с органическим источником азота. Высокая активность целлюлозо-разрушающих микроорганизмов связана с наличием в почве в их составе активных бактерий *Sporocitophaga* и минеральных форм азота, образующихся в ходе метаболизма амонификаторов и нитрофикаторов в течение всего года. Другой особенностью микробоценозов является постепенное уменьшение их количественного состава вниз по почвенному профилю, а не резкие скачки в численности, характерные для микробоценозов почв южной тайги Западно-Сибирской низменности, а также высокая и почти не снижающаяся по сезонам активность подстилочных и почвенных зооценозов. Наибольшие по численности и доминирующие в весовом отношении лямблициды — дождевые черви (*Eisenia nordenskoldi*) и «гигантские» дождевые черви (*Allolobophora magnifica*) (Ковалев и др., 1974; Трофимов, 1975). Это отражается на своеобразной мелкозернистой структуре верхних горизонтов почв, высокой порозности, что способствует аэрации почвенных процессов, биогенной концентрации кальция и более глубокому проникновению органического вещества.

В пределах пояса выделяют **горные подзолистые, горные дерново-подзолистые и горные лесные бурые типы почв**. Крайнее положение Кузнецкого Алатау по отношению ко всей Алтае-Саянской горной системе позволяет перехватывать влажные воздушные массы, проникающие с Северного и Атлантического океанов, что предопределяет образование на его западной части влажного и прохладного климата. Это способствует формированию густой многоярусной травянистой и лесной растительности, покрывающей пологие склоны и замедлению движения поверхностных стоков воды. Почвы формируются в условиях промывного типа водного режима, что определяет проникновение почвообразовательных процессов на значительную глубину. Плотный ковер черневой тайги и широколиственного высокотравья является фактором, нивелирующим гидротермические условия почвообразования. Значительная мощность снежного покрова сохраняет почву от промерзания и обуславливает движение в течение всего года подвижных растворимых компонентов почвы.

Генезис почв горно-таежного пояса черневой тайги и связь с факторами почвообразования остаются предметом дискуссий. Б. Ф. Петровым (1952) горные лесные бурые в горном окаймлении юго-востока Сибири выделялись как «глубокоподзолистые почвы алтайской черни». С. Р. Ковалева с соавторами (1974) отнесли их к горно-таежным бурым глубокоподзоленным (псевдоподзоленным) почвам. С. С. Трофимов (1975) выделил почвы горной черневой тайги в самостоятельный фациальный подтип горно-таежных бурых псевдоподзолистых непромерзающих почв Алтае-Саянской провинции. Дискуссионность в наименовании связана с генезисом данных почв и комплексом одновременно протекающих в почве процессов: гумусово-аккумулятивного подзолообразования, поверхностного оглеения, оглинивания, лессиважа. По данным С. С. Трофимова (1975), по признакам

преобладания процессов лессивирования и псевдоподзоливания, сменяющих друг друга по мере увеличения возраста почв и усиления оглинивания их профиля, тип горных бурых лесных почв подразделен на подтипы: типичные (лессированные) горные лесные бурые, характеризующиеся отсутствием признаков задернения и двучленным профилем, и бурые глубокоподзоленные (псевдоподзолистые) с более мощным белесоватым мучнистым элювиальным горизонтом, приуроченные в ландшафте к вторичным травянистым лесам.

Горные лесные бурые почвы развиты в условиях расчлененного рельефа, приурочены к пологим шлейфовым частям склонов с хорошим дренированием поверхности на элювиальных и элювиально-делювиальных отложениях щебнисто-суглинистого и глинистого состава, под влажными лесами черневой тайги, состоящими из пихты и осины, в присутствии кедра (*Pinus sibirica*) и березы (*Betula pendula*). Общая площадь горных лесных бурых почв составляет 199,4 тыс. га. (2,2%). Они характеризуются ясной дифференциацией профиля на генетические горизонты (рис. 3). Четко выделяется обособленный белесоватый горизонт мелкокомковатой порошистой структуры, с выраженными железистыми примазками, диагностирующими развитие почв в условиях избыточного увлажнения.

Морфологическое описание типичной горной лесной бурой почвы сделано по разрезу, заложенному в верхней трети склона водораздельного хребта вершины Большой Чуйзас (Горная Шория); абсолютная высота 640 м; материнская порода — делювий глинисто-песчанистого алевролита.



**Рис. 3. Горно-таежный пояс (Горная Шория): А — черневая тайга (высокотравный березово-осиновый пихтач); Б — горная лесная бурая почва.**

A<sub>0</sub>–0–2 см. Фрагментарный, растительные остатки различной степени разложенности.

A<sub>1</sub>–2–18 см. Темно-бурый, зернистый мелкокомковатый, местами порошистой структуры, среднесуглинистый, влажный, много корней растений и дресвы.

A<sub>1</sub> A<sub>2</sub>–18–40 см. Бурый, комковатый, суглинистый, уплотненный, влажный, корней растений много, небольшое количество щебня.

A<sub>2</sub>–40–48 см. Светло-бурый с сероватым оттенком, комковатый, тяжело-суглинистый, плотный, влажный, корни растений есть, большое количество щебня, по отдельностям в небольшом количестве ржавые примазки.

A<sub>2</sub> B — 48–55 см. Желтовато-буроватый, комковатый, глинистый, плотный, влажный, сизовато-ржавые прослойки, единичные корни, содержание щебня до 20%, переход постепенный.

B — 55–75 см. Бурый с сизовато-ржавыми прослойками и примазками, проявляющимися в большем количестве в нижней части горизонта, комковатый, глинистый, плотный, сырой, единичные корни.

BC — с глубины 75 см отложения щебнисто-глинистого состава.

Горные подзолистые почвы развиты преимущественно в пределах низкогорья, в ландшафтных условиях нижней черневой (пихтово-осиновой) тайги, в условиях расчлененного рельефа, под покровом широколиственной черневой тайги с густым подлеском. Площадь горных подзолистых почв составляет 1396 тыс. га (15,4%), горных дерново-подзолистых совместно с горными дерново-подзолистыми глееватыми — 993,9 тыс. га (11,1%). Горные дерново-подзолистые почвы приурочены к средне- и низкогорным ландшафтам Салаира, Горной Шории и Кузнецкого Алатау. Материнские почвообразующие породы представлены на границе с Кузнецкой котловиной переотложенными суглинистыми, глинистыми и реже супесчаными породами озерно-речного или флювио-гляциального происхождения, а в периферийных с пологими отрогами Кузнецкого Алатау и Горной Шории территориях — щебнисто-суглинистыми делювиальными отложениями (Петров, 1952; Ковалева и др., 1974; Подурец, 2013).

Почвы характеризуются слабой дренированностью, замедленной скоростью геохимических стоков и миграцией продуктов почвообразования в пределах почвенного профиля. Растительность представлена темнохвойными, осиново-кедрово-пихтовыми кустарничково-травянисто-моховыми лесами. Биогеоценозы характеризуются биологической продуктивностью от 160 до 300 т/га, замедленными темпами деструкции, разложения и минерализации растительного опада, который формирует подстилку мощностью от 3 до 10 см (Трофимов, 1975). Вариабельность мощности подстилки объясняется суровыми экологическими условиями — периодическим промерзанием почв, переувлажненностью, кислой почвенной средой, низким содержанием зольных веществ и азота. Это обуславливает специфичность биогеоценологической работы фито-, зоо- и микробиоценозов таежных лесов.

Для почв характерна высокая численность аммонификаторов и утилизаторов безазотистой органики и более низкая численность аэробных фиксаторов азота, что связано с высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах. Данная особенность просматривается и у дерново-подзолистых почв Салаирского кряжа (Ковалева, 1974; Лаврентьева, 2011). Все это способствует широкому развитию процесса подзолообразования и гумусообразования фульватного типа. Вместе с тем на территориях, испытавших частые катастрофические сукцессии, развивается дерновый процесс, который изменяет качественный состав гумуса к гуматно-фульватному типу.

Морфологическая характеристика почвы дана на основании почвенного разреза, заложенного в районе Чузасского лесничества (Горная Шория) на водораздельном участке рек Большой и Малый Кийзас, абсолютная высота 528 м. Тип почвы — горная дерново-глубокоподзоленная глееватая.

Ад — 0–3 см. Бурый, однородный, представляет сплошную сеть корней, мелкокомковатый, среднесуглинистый, переход в следующий горизонт заметный по дернине.

A<sub>1</sub> (A<sub>1</sub> A<sub>2</sub>) — 3–20 см. Темно-серый, буроватый, с небольшим количеством красновато-бурых пятен, корней много, мелкокомковатый, среднесуглинистый, новообразования в виде гумусово-железистых кутан, пронизан ходами роющих животных, включения — биоморфы в виде дресвы.

A<sub>2</sub> Bg — 20–40 см. Светло-бурый, неоднородный, с красновато-бурыми пятнами и вкраплениями, комковато-ореховатый, среднесуглинистый, мелкопористый, трещиноватый, распадается на отдельные по трещинам, новообразования в виде железистых кутан и потеков кремнезема, включения — биоморфы, в виде дресвы, корней много, распределены равномерно, горизонт в признаками оглеения, пронизан ходами роющих животных.

Bg — 40–60 см. Темно-бурый, равномерный, комковатый, тяжелосуглинистый, мелко-пористый, новообразования в виде железисто-марганцевых кутан и потеков кремнезема, горизонт с признаками оглеения, корни единичные.

BgC — 60–120 см. Щебнисто-суглинистые породы с примесью песка.

Специфичность условий почвообразования Кузнецко-Алатаусского и Горно-Шорского таежных районов предопределила не только типовые морфологические особенности почв, но и отличие их основных физико-химических показателей (табл. 2).

Почвы характеризуются высоким содержанием гумуса и резким его снижением вниз по почвенному профилю, преобладанием в составе обменных оснований кальция на фоне достаточно высокого содержания магния, утяжелением гранулометрического состава в иллювиальных горизонтах. Более детальную характеристику особенностей почвообразовательных процессов может дать валовой химический состав почв и подстилки, но это задача последующих исследований.

**Таблица 2. Некоторые физико-химические свойства типов почв по высотным поясам**

Тип почвы (абсолютная высота)	Глубина, см	Валовое содержание, %		рН вод.	Поглощенные катио- ны, мг-экв./100 г			Частицы >1 мм/ <0,01 мм
		гумус	азот		Ca	Mg	Сумма	
Горно-луговая (1560 м)	5–18	10,4	0,67	6,3	12,2	3,1	20,5	5,8/27,5
	18–22	4,2	0,64	6,5	4,6	2,5	12,4	11,8/34,6
	22–30	0,6	—	5,0	5,8	2,8	12,6	32,5/27,6
	30–42	0,2	—	6,2	5,3	2,5	10,4	64,7/15,3
Горно-тундровая (1652 м)	3–6	22,8	0,74	5,0	15,3	2,5	22,8	10,5/24,3
	6–11	10,2	0,66	4,5	12,1	2,6	32,5	23,5/28,4
	11–23	4,5	—	5,3	12,4	2,0	12,7	38,6/24,5
	23–30	1,8	—	5,2	2,6	1,6	8,4	53,6/8,5
Горная лесная бурая типичная (640 м)	2–18	10,6	0,38	5,8	10,5	3,0	25,9	10,7/45,5
	18–40	7,6	0,43	4,8	4,5	3,3	17,0	8,7/43,6
	40–48	8,4	0,20	5,3	4,0	2,0	12,0	25,4/55,7
	48–55	1,9	—	5,1	2,6	3,1	10,7	23,4/54,9
	55–75	0,3	—	4,2	2,7	1,3	10,3	20,1/64,3
Горная дерново-глубоко- подзолистая (528 м)	3–20	5,9	0,40	5,2	12,0	4,0	25,9	12,4/34,7
	20–40	2,7	0,23	5,5	6,4	3,5	17,0	8,3/47,5
	40–60	1,9	0,19	4,8	6,8	2,7	15,3	10,5/40,9
	60–120	0,3	—	5,6	10,4	6,9	22,5	22,5/54,6

Немаловажную роль в процессе почвообразования играет антропогенный фактор. За последние 50–60 лет бессистемная вырубка лесов, пожары и техногенные факторы привели к нарушению сплошного распространения типичной черневой тайги в Кузбассе. В ходе открытого способа разработки месторождений нарушается и деформируется почвенно-растительный покров. Наибольшая площадь нарушенных территорий наблюдается в Прокопьевско-Киселевском и Новокузнецко-Междуреченском промышленных районах, располагающихся на границе и в пределах Кузнецко-Алатаусского и Горно-Шорского таежных районов.

Черневая тайга представляет собой уникальный природный реликт Западной Сибири, который в связи с интенсивной вырубкой и пожарами значительно деградировал, а в зоне промышленных объектов (комплексы Калтанского, Мундыбашского, Шерегешского, Ольжерасского разрезов и др.) частично или полностью уничтожен.

На территориях, испытавших частые катастрофические сукцессии, происходят изменения количественных соотношений компонентов древесного и травянистого опада. Интенсивное сведение лесов и гибель древесного яруса

ведет к изменению экологических условий: увеличивается освещенность поверхности, изменяется температурный и водный режим, происходит иссушение почв, развиваются эрозионные процессы. Это приводит к необратимым изменениям растительных комплексов: меняется видовой состав и структура фитоценозов, видовая насыщенность, прекращается увеличение древесного опада и прирост древесных стволов по диаметру, изменяется биомасса. Трансформация растительных сообществ и биологической продуктивности приводит к качественным изменениям процессов почвообразования. Менее нарушен почвенный и растительный покров только гольцового и подгольцового поясов в связи с труднодоступностью этих территорий.

## ЛИТЕРАТУРА

- Классификация и диагностика почв СССР. — М.: Колос, 1977. — 223 с.
- Ковалев, Р. В. Почвенный покров Алтае-Саянской горной области и его использование/Р. В. Ковалев, В. А. Хмелев, В. И. Волковинцер [и др.]/Земельные ресурсы Сибири. — Новосибирск: Наука, 1974. — С. 72–79.
- Ковалева, С. Р. Лесные почвы горного окаймления Юго-Востока Западной Сибири/С. Р. Ковалева, В. М. Корсунов, С. А. Таранов. — Новосибирск: Наука, 1974. — 205 с.
- Крапивкина, Э. Д. Неморальные реликты во флоре черневой тайги Горной Шории: автореф. дис. ... д-ра биол. наук/Э. Д. Крапивкина. — Томск, 2007. — 39 с.
- Крапивкина, Э. Д. Растительность/Э. Д. Крапивкина//Кемеровская область. Природа и население. — Новокузнецк, 2008. — Часть 1. — С. 68–78.
- Куминова, А. В. Растительность Кемеровской области/А. В. Куминова. — Новосибирск, 1950. — 167 с.
- Лаврентьева, Л. В. Дерново-подзолистые почвы Салаирского кряжа: состав, свойства и микробиологическая характеристика/Л. В. Лаврентьева, П. А. Никитич, М. А. Разина//Современные проблемы генезиса, географии и картографии почв. — Томск: ООО Копи-М, 2011. — С. 85–88.
- Петров, Б. Ф. Почвы Алтайско-Саянской области/Б. Ф. Петров. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — С. 33–187.
- Подурец, О. И. Почвенные ресурсы/О. И. Подурец//Кемеровская область. Природа и население. — Новокузнецк, 2008. — Часть 1. — С. 59–68.
- Подурец, О. И. Почвы горного окаймления Кузнецкой котловины/О. И. Подурец//Природа и экономика Кемеровской области. — Новокузнецк, 2013. — С. 163–171.
- Седельников, В. П. Флора и растительность высокогорий Кузнецкого Алатау/В. П. Седельников. — Новосибирск: Наука, 1979. — 168 с.
- Трофимов, С. С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области/С. С. Трофимов. — Новосибирск: Наука, 1975. — 300 с.

У. Энхмаа

## СТРУКТУРА ФЛОРЫ ЗАПОВЕДНИКА ХРЕБТА БОГДХАН МОНГОЛИИ

*Институт ботаники Академии наук Монголии  
210351, Монголия, г. Улан-Батор, пр. Жукова, д. 77.*

*E-mail: enkhmaa\_nu@yahoo.com*

Северная Монголия представляет собой наиболее континентальный участок переходной полосы между лесной и степной областями Евразии. Область хвойных лесов умеренной и холодной Евразии граничит здесь с Даурской флористической провинцией степной и пустынной областей Центральной Азии (Кнапп, Хильбиг, 1986). Природные условия Северной Монголии рациональнее всего описывать по крупным регионам: Хангай, Хэнтэй, Прихубсугуль и Эрэндаба (юго-западная Даурия) (Ганболд, 2010).

Исконно мировой заповедник хр. Богдхан расположен в Центральном аймаке Монголии. Он прилегает к южной окраине города Улан-Батора и находится в пределах следующих географических координат: 47°04'–47°55' с. ш., 106°49'–117°11' в. д. По физико-географическому районированию Монголии горный массив хр. Богдхан является юго-западным отрогом Хэнтэйского нагорья с высотными отметками от 1350 до 2268 м над. ур. м. Он расположен на самой южной границе хвойных лесов Евразии. Отделяясь от основного хребта рекой Тулой и выдаваясь на юг в степную зону, заповедник окружен горно-степным поясом.

Для территории заповедника площадью 40,8 тыс. га характерно довольно большое число зарегистрированных видов растений, что объясняется разнообразием ландшафтов и положением хр. Богдхан на границе Хэнтэйского горно-таежного (Южно-Сибирского) и Монголо-Даурского горно-лесостепного (Монголо-Дауро-Манжурского) ботанико-географических регионов (Лавренко, 1947; Грубов, 1982; Улзийхутаг, 1989). Это обуславливает богатство и оригинальность как флоры, так и растительности хребта. 22 тыс. га площади заповедника занимают леса, основной лесобразующей породой которых является сибирская лиственница (*Larix sibirica* Ledeb.). В юго-западной части хребта преобладают еловые и лиственнично-еловые леса (Манзушир), в западной и восточной частях произрастают смешанные леса из ели сибирской (*Picea obovato* Ledeb.), лиственницы сибирской и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) (Нухт, Шажинхурх). У верхней границы лесного пояса и на склонах гор северной экспозиции произрастают в основном кедрово-лиственничные леса. Полукруглые и плоские

вершины хребта заняты скальными и каменистыми осыпями, лишенными растительности.

### Материалы и методы исследований

Маршрутами автора в 1988–2000 гг. были охвачены почти все ущелья охраняемой территории заповедника (Цэцээ гун, Тушээ гун, Ар Асгат, Нарст, Баруун ширээт, Зуунширээт и др.) Исследования в основном проведены на профилях полустационарным методом. В ряде случаев, исходя из особенностей произрастания отдельных растений и периодов их вегетации, также были заложены временные учетные площадки.

За период полустационарных исследований выполнено 340 геоботанических описаний растительности и собрано 3500 листов гербария по методике А. К. Скворцова (1977) и Д. В. Гельтмана (1995). Кроме литературных источников (Грубов, 1955; Флора..., 1934–1964, 1979; Жамсран и др., 1972; Ханминчун, 1980; Камелин и др., 1992; Ганболд и др., 1993; Губанов, 1996; Энхмаа, 2005; Enkhmaa, 1995a, б) автор ознакомилась с гербариями Академии наук Монголии (UBA) и Ботанического института им. В. Л. Комарова в Санкт-Петербурге (LE).

Целью исследования явилось изучение структуры флоры заповедника хр. Богдхан Монголии.

### Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований на хр. Богдхан выявлено 75 семейств, 295 родов, 746 видов сосудистых растений (табл. 1). Видовой состав флоры хр. Богдхан составляет 1/4 или около 25% флоры Монголии, 64% — флоры таежного района Хэнтэйского нагорья, 61,7% — лесостепного района Монгольско-Даурского нагорья. Хр. Богдхан находится в специфических физико-географических условиях. Здесь можно встретить множество растений, приспособленных к различным экологическим условиям.

**Таблица 1. Таксономическая характеристика различных регионов Монголии**

Систематическая единица	Заповедник хр. Богдхан	Хэнтэйский регион (Губанов, 1996)	Монгольско-Даурский регион (Губанов, 1996)	Монголия (Губанов, 1996)
Семейство	75	101	107	128
Род	296	399	425	662
Вид	746	995	1149	2823

В состав флоры заповедника хр. Богдхан входят 24 вида хвощей, папоротников и голосеменных, относящихся к 16 родам и 11 семействам. Здесь произрастает 722 вида покрытосеменных растений, относящихся к 279 родам и 64 семействам (96,8% общего состава флоры) (табл. 2).

**Таблица 2. Таксономический состав флоры горного массива хр. Богдхан**

№ п/п	Таксономические группы (отдел, класс)	Таксономический состав		
		Семейство/% от состава флоры	Род/% от состава флоры	Вид/% от состава флоры
I.	Equisetophyta <i>Equisetopsida</i>	1/1,33	1/0,34	5/0,668
II.	Pteridophyta <i>Pteridopsida</i>	7/9,33	10/3,39	10/1,337
III.	Pinophyta <i>Coniropsida</i>	2/2,67	4/1,34	7/0,936
	<i>Chlamydospermatopsida</i>	1/1,33	1/0,34	2/0,267
IV.	Magnoliophyta <i>Liliopsida</i>	11/14,67	50/16,95	168/22,46
	<i>Magnoliopsida</i>	53/70,67	229/77,63	554/74,331
Всего:		75/100	295/100	746/100

Ниже приводим перечень наиболее ведущих семейств изученной флоры (табл. 3).

**Таблица 3. Крупнейшие семейства флоры горного массива Богдхан**

№ п/п	Семейство	Число родов	% от состава флоры	Число видов	% от состава флоры	№ занимаемого места
1	Compositae Gisece	36	12,2	91	12,166	I
2	Gramineae Juss.	25	8,47	70	9,358	II
3	Rosaceae Juss.	21	7,12	54	7,219	III
4	Leguminosae Juss.	10	3,39	53	7,086	IV
5	Cyperaceae Juss.	5	1,69	48	6,417	V
6	Ranunculaceae Juss.	16	5,42	46	6,15	VI
7	Caryophyllaceae Juss.	16	5,42	26	3,476	VII
8	Cruciferae Juss.	15	5,08	25	3,342	VIII
9	Apiaceae Lindl.	17	5,76	25	3,342	VIII
10	Scrophulariaceae Juss.	8	2,7	25	3,342	VIII
11	Salicaceae Murb.	2	0,68	17	2,273	IX
12	Labiatae Juss.	11	3,73	17	2,273	IX
13	Alliaceae	1	0,34	16	2,139	X

14	Polygonaceae Juss.	4	1,36	16	2,139	X
15	Gentianaceae Juss.	4	1,36	14	1,872	XI
16	Primulaceae Vent.	4	1,36	13	1,738	XII
17	Boraginaceae Juss.	6	2,03	12	1,604	XIII
18	Juncaginaceae Juss.	2	0,68	11	1,47	XIV
19	Chenopodiaceae Vent.	4	1,36	11	1,47	XIV
20	Orchidaceae Juss.	9	3,05	9	1,203	XV
ВСЕГО:		216	73,2	599	80,079	

Из таблицы 3 видно, что 599 видов растений, относящихся к 216 родам, входят в состав 20 наиболее крупных семейств. Это составляет 80% всего видового состава флоры заповедника хр. Богдхан и 73,2% от общего числа родов. Первые пять мест занимают следующие семейства: Compositae Giessece (12,2%), Gramineae Juss. (~9,4%), Rosaceae Juss. (7,2%), Leguminosae Juss. (7,1%), Cyperaceae Juss. (6,4%), т. е. 42,3% всего видового состава флоры горного массива Богдхан.

Приводим наиболее крупные роды сравниваемых флор (табл. 4).

**Таблица 4. Количественное соотношение видов основных родов во флоре заповедника Богдхан и соответствующих регионах**

Род	Число видов	% от общего числа видов	Ранг	Число видов	% от общего числа видов	Ранг	Число видов	% от общего числа видов	Ранг
	Заповедник хр. Богдхан			Хэнтэйский горно-таежный округ			Монголо-Даурский горно-лесостепной округ		
Carex	36	4,8	I	57	5,2	I	32	2,8	II
Artemisia	20	2,7	II	42	3,8	II	52	4,5	I
Potentilla	19	2,6	III	29	2,6	III	25	2,2	IV
Allium	15	2,0	IV	21	1,9	VI	20	1,7	VI
Astragalus	14	1,9	V	24	2,1	V	21	1,8	V
Oxytropis	13	1,7	VI-VII	25	2,2	IV	27	2,3	III
Salix	13	1,7	VI-VII	25	2,2	IV	19	1,6	VII
Pedicularis	12	1,6	VIII	18	1,6	VII	12	1	X-XI
Poa	11	1,5	IX	14	1,3	IX	12	1	X-XI
Polygonum	10	1,3	X	17	1,5	VIII	15	1,3	VIII
Elymus	9	1,2	XII	8			13	1,1	IX
Saussurea	5	0,7		13	1,2	X	5	0,4	
ВСЕГО:	172	23,1		275	25		248	22	

Из таблицы 4 видно, что роды *Carex*, *Artemisia*, *Potentilla* в заповеднике хр. Богдхан и горно-таежном округе Хэнтэйского хребта занимают первые 3 места, род *Pedicularis* занимает в данных флорах 7 место, а род *Astragalus* — 5 место как в заповеднике хр. Богдхан, так и в горно-таежном Хэнтэйском и горно-лесостепном Монголо-Даурском округах. В то же время род *Saussurea* по количеству видов входит в десятку ведущих родов только в Хэнтэйском округе. Сравнение позиций ведущих семейств сосудистых растений в трех округах указывает на близость флор заповедника и Хэнтэйского округа, но положение горного массива Богдхан на границе степной зоны определяет проникновение в его флору степных элементов.

Принимая во внимание среду произрастания видового состава флоры хребта Богдхан, мы подразделили их по условиям обитания на нескольких экологических групп и сопоставили с таежным округом Хэнтэйского нагорья и лесостепным округом Монгольско-Даурского нагорья. Флора хр. Богдхан приспособлена к различным экологическим условиям поясов высокогорья, тайги, горной лесостепи, что позволило разделить ее на 15 групп. Мезофильные, мезоксерофильные сухие растения отнесены нами к 502 видам (71,2%), которые занимают первые места по своей распространенности (табл. 5).

**Таблица 5. Сравнение экологических групп растений по округам Монголии**

№ п/п	Экологические группы	Хр. Богдхан		Хэнтэйский таежный округ		Монгольско-Даурский лесостепной округ	
		Вид	%	Вид	%	Вид	%
1	Ксерофиты	60	8,5	52	5,32	94	9,94
2	Мезо-ксерофиты	172	24,4	114	11,67	134	14,32
3	Мезофиты	266	38,4	210	21,49	234	24,74
4	Мезо-гигрофиты	10	1,4	90	9,21	76	8,0
5	Гигрофиты	36	5,1	72	7,37	70	7,4
6	Ксеро-гигрофиты	2	0,3	6	0,61	9	0,95
7	Гидрофиты	4	0,5	20	2,05	26	2,75
8	Психрофиты	25	3,6	43	4,4	15	1,59
9	Мезо-психрофиты	14	2,0	105	10,75	39	4,12
10	Гигро-психрофиты	4	0,5	66	6,75	19	2,01
11	Ксеро-петрофиты	54	7,7	75	7,68	102	10,78
12	Мезо-петрофиты	30	4,3	37	3,79	30	3,17
13	Галофиты	2	0,3	0	0	3	0,32
14	Мезо-галофиты	6	0,8	20	2,05	58	6,13
15	Ксеро-мезофиты	14	2,0	—	—	—	—
ВСЕГО:		746	100	873	90	909	96

Установлено, что в заповеднике хр. Богдхан главенствуют влажнолюбивые, влажно-сухие растения, которые составляют 62,8% от всего видового состава. На северных склонах и на возвышенностях встречаются холоднолюбивые растения, которые в равном соотношении встречаются и в таежном округе Хэнтэйского нагорья.

Растения ксеро-петрофитных и мезо-петрофитных групп в большинстве своем произрастают на возвышенностях и безлесных склонах заповедника и имеют близкое соотношение с таежным округом Хэнтэйского нагорья. Исходя из этого, можно с достоверностью утверждать, что флора заповедника хр. Богдхан попадает под влияние остепнения, урбанизации, а также вредное влияние человеческой деятельности.

Флора заповедника хр. Богдхан по ботанико-географическим ареалам разделена нами на 9 групп (табл. 6). Здесь, в основном, преобладают представители растительности Евразии, Голарктики, Центральной Азии и Сибири. Также встречаются представители флоры Восточной Сибири. Отметим, что значительную роль играют и растения-космополиты, занимающие определенное место во флоре данного заповедника.

**Таблица 6. Классификация флоры хр. Богдхан по ботанико-географическим ареалам**

№	Ботанико-географический ареал	Число видов	Процентное соотношение	№ занимаемого места
1	Евразийский	229	30,7	I
2	Восточноазиатско-Монгольский	76	10,2	V
3	Восточносибирско-Азиатский	21	2,8	IX
4	Восточносибирско-Монгольский	56	7,5	VI
5	Восточносибирско-Центральноазиатский	22	2,9	VIII
6	Голарктический	130	17,4	II
7	Космополитный	34	4,6	VII
8	Сибирско-Монгольский	96	12,9	III
9	Сибирско-Центральноазиатский	82	11,0	IV
	ВСЕГО:	746	100	

Из табл. 6 видно, что представители Евразийского, Голарктического, Сибирско-Монгольского, Сибирско-Центральноазиатского, Восточноазиатско-Монгольского ареалов занимают первые 6 мест, где зарегистрировано 669 видов от всего видового состава флоры, что составляет 89,7%.

Таким образом, результаты исследований структуры флоры показали, что в заповеднике хр. Богдхан Монголии произрастает 24 вида хвощей, папоротников и голосеменных, относящихся к 16 родам и 11 семействам, а также 722 вида покрытосеменных растений, относящихся к 279 родам и 64 семей-

ствам, которые представляют флору из различных ботанико-географических ареалов. Расположение заповедника в черте города Улаанбаатара обуславливает значительное влияние урбанизации и антропогенного пресса, что губительно сказывается на флоре заповедника.

## ЛИТЕРАТУРА

Ганболд, Э. Сосудистые растения заповедника «Богдо-ула» (Северная Монголия)/Э. Ганболд, В. И. Грубов, И. А. Губанов, Ш. Дариймаа, Р. В. Камелин, Н. Улзийхутаг, У. Энхмаа//Ботанический журнал. — 1993. — Т. 78. — № 8. — С. 53–60.

Ганболд, Э. Флора Северной Монголии (систематика, экология, география, история развития). Серия: Тр. Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции. Т. 53. — М., 2010. — 254 с.

Гельтман, Д. В. Гербарное дело: Справочное руководство. Русское издание/Д. В. Гельтман. — Кью: Королевский ботанический сад, 1995. — 341 с.

Грубов, В. И. Конспект флоры Монгольской Народной Республики. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1955. — 308 с. (Монг. комиссии АН СССР, вып. 67).

Грубов, В. И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом)/В. И. Грубов. — Л.: Наука, 1982. — 442 с.

Губанов, И. А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)/И. А. Губанов. — М.: Валанг, 1996. — 136 с.

Жамсран, Ц. Улаанбаатар орчмын ургамал таних бичиг/Ц. Жамсран, Н. Улзийхутаг, Ч. Санчир. — Улан-Батор, 1972. — 296 х.

Камелин, Р. В. Сосудистые растения хребта Эрен-Даба (Монгольская Даурия)/Р. В. Камелин, И. А. Губанов, Ш. Дариймаа, Э. Ганболд//Бот. ж. — 1992. — Т. 77. — № 4. — С. 10–21.

Кнапп, Х. Д. Ботанико-географические элементы растительных сообществ южного макросклона Хэнтэя (МНР)/Х. Д. Кнапп, В. Хильбиг//Бот. ж. — 1986. — Т. 72. — № 9. — С. 1220–1236.

Лавренко, Е. М. Евразийская степная область/Е. М. Лавренко//Геоботаническое районирование СССР. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. — 152 с.

Скворцов, А. К. Гербарий. Пособие по методике и технике/А. К. Скворцов. — М.: Наука, 1977. — 199 с.

Улзийхутаг, Н. Монгол орны ургамлын аймгийн тойм/Н. Улзийхутаг. — Улан-Батор, 1989. — 209 х.

Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934–1964. Т. 1–30.

Флора Центральной Сибири/под ред. Л. И. Мальшева и Г. А. Пешковой. — Новосибирск: Наука, 1979. — Т. 1–2. — 1048 с.

Ханминчун, В. М. Флора Восточного Танну-Ола (Южная Тува)/В. М. Ханминчун. — Новосибирск: Наука, 1980. — 122 с.

Энхмаа У. Особенности флоры заповедника Богдан-ула/У. Энхмаа//Экосистемы Монголии и приграничных территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы: Тр. Междун. конф. (5–9 сентября 2005 г., Улан-Батор, Монголия). — Улаанбаатар, 2005. — С. 89–91.

Enkhmaa, U. The survey of the complement of vascular plant species on Bogdkhan mountain/U. Enkhmaa//Intern. Conferense «Asian ecosystems and their protection» (Ulaanbaatar, 21–25 August 1995): The collection of abstracts. — Ulaanbaatar, 1995 a. — P. 20.

Enkhmaa, U. The useful and rare plants of Bogdkhan mountain/U. Enkhmaa//Intern. Conferense «Asian ecosystems and their protection» (Ulaanbaatar, 21–25 August 1995): The collection of abstracts. — Ulaanbaatar, 1995б. — P. 20–21.

K. S. Ashimov<sup>1</sup>, A. V. Kosmyrin<sup>2</sup>, M. Peynirzhi<sup>3</sup>, D. Kurmanbekova<sup>1</sup>

## **STATE OF NATURAL JUNIPER PLANTATIONS AND PRODUCTION OF FOREST CULTURES IN FORESTRIES OF A JUNIPER ZONE**

<sup>1</sup> *Jalal Abad State University  
720700, Kyrgyz Republic, Jalal-Abad city, Lenin street 57.  
Email: ashimov@mail.ru*

<sup>2</sup> *Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Skryabina  
720005, Kyrgyz Republic, Bishkek, Mederova 68. E-mail: almasikpit@inbox.ru*

<sup>3</sup> *Institute of nuts and fruit crops South Region National  
Academy Science Kyrgyz Republic  
720709, Kyrgyz Republic, Jalal-Abad, B. Osmonov street 130  
E-mail: murat.peynirci@sebat.edu.kg*

Natural juniper plantings were surveyed in Leylek, Batken, Uch-Korgon, Naukat and Kara Kuldzha forestries and in National Natural park «Kyrgyz Ata». Excessive operational loadings (cabins and pasturage of cattle) throughout the considerable period led to strong thinnings, and in some places to a full deforestation of the most available natural boundaries and flat sites of slopes. Larger, healthy trees were cut down however damaged, bent or poorly developed copies were left.

At the survey of plantings there wasn't recorded any copy of juniper with diameter more than 1,0 m, though in the seventies in the Kyrgyz Ata park there were not a rarity such trees. There was a considerable rejuvenation of plantings that to some extent changed also the microclimatic conditions influencing to regeneration processes, growth and productivity of plantings, and is also seen and on genetic level. The lower bound of juniper growth was much lower, about it testifies not only old residents, the facts of growth of the remained single copies of junipers on lower marks, but also names of districts where there is almost no tree of juniper (Chat-Juniper, etc.). It is established that junipers not only interfere the soil erosion, but also increase moisture content of hillsides, and their full data lead to a siccation of slopes to manifestation of erosive processes where growth of wood vegetation isn't possible any more. Practically all underhill subbelts where dominated Juniper Zeravshanskaya was deforested. Juniper Zeravshanskaya at the moment is presented only by single copy in an area of the distribution, or as impurity in semi-spherical juniper's subbelt.

The modern lower bound of the juniper wood, is in most cases dated for elevation marks 1800–2000 m. Here the junipers are presented generally by young growths from semi-spherical and junipers Zeravshanskaya. Diameters of trunks don't exceed the 10–15 cm. More productive and full junipers in a mid-mountain

sub-belts (a zone of growth of semi-spherical juniper), but also here are seldom met the copies which reached the age of natural ripeness.

The junipers that were less affected by human activity are mountainous (Turkestanskiy juniper under-belt), but here is also met the deadwood, testifying the natural dying off of juniper. Besides, in a zone of the Alpine meadows and pastures in result of excessive pasturable overloads the upper bound of the forest gradually decreases. The juniper cuttings for the fuel, trampling of subgrowth by animals interfere the natural regeneration.

In general juniper has been strongly thinned, and on gentle slopes is completely destroyed. They remained only on cool and very steep slopes and in hard-to-reach spots. Despite the sharp decrease in a pasture of cattle in a zone of the juniper forests (the general decrease in a livestock) in the last decade (1990–2000 g) the noticeable change in the nature of juniper didn't occur, and in connection with an energy crisis in the republic unauthorized cabins amplified. Now the cattle livestock at the population grows fast and for preservation of the juniper forests urgent adjustment of a cattle pasture is necessary.

Natural regeneration totally is weak. The sites with a number of undergrowth more than 1000 pieces/hectare, prevail from 250 to 300 pieces/hectare are met very seldom. Weak regeneration in the junipers is noted by most of researchers (Venkler, 1971; Zaprygayeva, 1976; Konnov, 1966).

Explanations of these facts are different. Periodic fructification, damageability of seeds of junipers by wreckers, high percent of empty grains in separate years, a palatability of seeds by rodents and birds reduce the regeneration. Really these factors are important, but it is necessary to consider also the specificity of the juniper forests that is that fact that juniper grows very slowly and for some centuries each tree is able to provide itself with necessary posterity.

As a rule, subgrowth most often meets on the periphery of kroner of Juniper, in bushes near stubs, boulders, etc., that is the places to some extent protected from a cattle pasture.

Young growth of junipers suffer from frosts and solar burns. V.I. Zaprygayeva (1976) and many other researchers consider that till 10–12 years for junipers shading is required. A.A. Konnov (1966) notes that at this age juniper suffers from temperature differences and a strong siccation of the soil in the second half of the vegetative period. These conditions also predetermine such placement of subgrowth. The same author considers as other obstacle to regeneration is development of the cespitose horizon on open sites. Therefore in more tight plantings subgrowth meets and on open sites that tells not only about large number of seeds this place, but also smaller growth of herbs and more favorable microclimatic conditions.

Besides, separate «flashes» of regeneration are probable only in days of a combination of favorable conditions (abundance of healthy seeds of the previous year and the damp vegetative period with the raised amount of precipitation

and lack of climatic anomalies-frosts, droughts). It is established that to 90% of young growth perishes in the first year because of drying of the top horizon of the soil. In spite of the fact that at young growth of the juniper the root strenuously grows, but in the first year it seldom reaches 25–30 cm therefore lack of moisture in the top horizon perniciously affects young growth. V.I. Zapryagayeva (1976) considers that if Juniper's root won't reach 50 cm in the first two years, his death is inevitable.

E.A. Butkov (1996) established that juniper grows in the presence of the second circle from bushes and semi-bushes more successfully. It is confirmed by that in all young plantings on the lower bound, as a rule, considerable thickets of bushes. Possibly, in the junipers, as well as in other forest communities, there is a natural change of breeds. In this case bushes settle in the beginning on a treeless slope, and then gradually appears juniper. Here, probably in juniper's distribution the birds that carry seeds play a large role. About the facts of emergence of self-sowing of juniper under bed curtains of various plantings which don't have in the closest vicinities any juniper says B.B. Padalko (1972), E.A. Butkov (1996). In the region Sukok (near Tashkent) in artificial plantings from an acacia emergence of self-sowing of juniper is noted (to 1000 pieces/hectare). The similar fact is given by E. S. Aleksandrovsky (1996) — in an apricot garden there was juniper's self-sowing.

These facts say that, apparently, on the lower bound of juniper it is necessary to revise the program of reforestation by artificial pure juniper cultures and to make either the mixed landings, or only from deciduous drought-resistant breeds which then will be replaced by junipers in the natural way.

Offers on assisting to natural regeneration by method of closing (reservation) of certain natural boundaries for 10–15 years, it seems to us inexpedient for several reasons:

a) During this term the conditions for successful regeneration may not always be made.

b) The reservation will promote successful development of herbage which interferes the young growth of the juniper.

c) It is inexpedient to withdraw the land from economic circulation for the long term when the end result is problematic.

It is more expedient to organize protection on big sites where already there is a successful regeneration, also to adjust pasturable loading proceeding from fodder resources, but not from existence of cattle.

The total ban of pasturage of cattle can be only on sites with the developing erosion.

Juniper cultures. Weak natural regeneration in the junipers forced to pay attention to artificial afforestation, and some researchers (Ghann, Chub, 1987; Chub, 1980) in general consider this way unique for the juniper woods.

Development of this method encountered a number of difficulties and problems, in connection with not knowing many biological features of juniper

which were gradually studied and solved. Numerous attempts of afforestation by crops of seeds didn't yield any result. Then came to need of cultivation of juniper for nurseries, and then to plant seedlings with already created root system on silvicultural squares. These researches, due to K. D. Mukhamedshin (1977), K. D. Mukhamedshin, N. K. Talanzev (1982), P. A. Ghann, A. V. Chub (1987), A. V. Chub (1980), V. I. Dzhanyayeva (1965) were successfully finished and by the beginning of the sixtieth years landing material was received, the first cultures from juniper are created, the basic technology is developed. At once results began to take root into practice of forestry. The first cultures of juniper in Uch-Korgon and Osh forestries started being created since 1964 and the greatest volumes reached in the seventies. In a consequence, in connection with the general recession of economy, amounts of works considerably decreased.

To find out some reasons of weak efficiency and a mistake in production of cultures, examination of a condition of the created cultures was conducted generally in the most high-age plantings, good results on survival and safety of cultures, especially in landings of 1964–1978 are in most cases received.

Shortcomings of this area, in our opinion, in recent years take place for the following reasons:

- cultivation of seedlings in the nurseries located much lower than the silvicultural areas, i. e. in slightly other climatic conditions;
  - weak survival and safety of the cultures created out of a natural area of distribution of a type of juniper. For example, the considerable death of the cultures created from juniper Zeravshanskaya on slopes of northern expositions at the heights more than 2000 m is noted to region Sheveli, etc;
  - the system of planning of silvicultural works is directed on creation of cultures on the land, maximum by the size. As it seems to us, creation of cultures needs to be carried out on silvicultural sites taking into account a micro relief. As showed inspection of cultures on slopes the greatest survival is noted in the lower parts of slopes and on micro decreases. More over the considerable decrease is noted in cultures where mountain and valley-winds take place. Frosting in the winter and «fuses» sharply reduce in the summer safety of cultures. One more feature — alternation of droughty years and years with abundance of rainfall of the vegetative period that is considerably reflected in safety of cultures. Probably these can explain weak survival of juniper in recent years;
  - infringements of an agrotechnology, use of sub-standard landing material.
- In many sites damage by cattle of cultures took place.

In the conditions of the developed deficiency of business and wooden wood very actual task is cultivation of wood from fast-growing wood breeds. Introduced species from a birch, Siberian larches, Tyan-Shans pruce at average heights showed good results on survival, growth rate and other indicators and are successfully grown up not only in skilled landings in the Naukat forest pilot farm, but also in artificial plantings in forestries. Moreover, juniper's cultures in row-spacings from introduced species (region Sheveli, band landings of a birch,

larch — a row-spacing to 15 m), differ in high survival, safety, unlike juniper's landings on other deforested sites.

Probably in the deforested natural boundaries it is necessary to put emphasis on creation of plantings from these types not only for the purpose of afforestation of the free areas, but also cultivation of business wood.

As experiment showed the sealing of the juniper beds by introduced species is inappropriate as in these cases introduced species quickly overtake in growth native breed of juniper, they considerably shade it, and in these conditions juniper gradually perishes.

Nurseries. Now forestries refused creation of basic nurseries on cultivation of seedlings of junipers. In each forest area in close proximity to the silvicultural areas nurseries from 0,2 to 0,5 hectare for cultivation of landing material on a place are created. For this period it is seen most expediently for two reasons:

- there is no need for transportations of landing material that practically excludes subdrying of root systems. The necessary quantity which is dug out is landed right there;
- landing material is grown up in the same conditions, as the created cultures, and it increases survival.

At the same time in recent years in nurseries low viability of seeds of juniper is noted, in communication with what deficiency in landing material is had and it is necessary to use sub-standard landing material that is strongly reflected in survival of cultures.

All nurseries have nearly one short coming:

- collecting seeds, their storage, processing and crops not always correspond to necessary conditions. There are no forest seed sites and collecting seeds is made from casual trees. Preparation of seeds is planned annually irrespective of productivity year. Because of bigger availability and their weight seeds of juniper Zeravshanskaya is gathered more often and greater. It is necessary to recognize that creation of cultures in this or that place requires landing material of a certain type of juniper and according to it to conduct collecting seeds of a certain look and in necessary quantity;

• to carry out the sowing of seeds with standard seeds, with observance of all requirements of an agrotechnology. It is better to do mulching by humus from under juniper with a layer to 3 cm. The Mulch will protect seeds and shoots from frosty squeezing and formation of a dense crust as it happens at seal of seeds by the soil. Besides, the mulch keeps moisture better and interferes the soil to overheat. In order that the mulch wasn't washed away by heavy rains at the edges of a row do the dense roller of the nursery soil;

• watering of nursery in the first year needs to be carried out superficial since at furrow watering the soil blanket with seeds is badly moistened;

• juniper's shoots need shading, especially on nurseries below 2500 m since the overheat of the soil and burns of a root neck of shoots is possible;

- from second year it is necessary to reduce number of waterings («education of landing material») that will promote the best adaptation when landing to the silvicultural area.

## REFERENCE

Александровский, Е. С. Особенности цветения и опыления, вопросы семеноводства и селекции арчи/Е. С. Александровский//Научные основы лесомелиорации в Узбекистане. — Ташкент, 1996. — С. 154–168.

Бутков, Е. А. Состав арчовых фитоценозов и их современное состояние/Е. А. Бутков//Научные основы лесомелиорации в Узбекистане. — Ташкент, 1996. — С. 131–154.

Венклер, Г. Ф. Естественное возобновление в арчовниках северного склона Туркестанского хребта/Г. Ф. Венклер//Лесное хозяйство. — 1971. — № 11. — С. 24–27.

Ган, П. А. Арчовые леса Киргизии (состояние, значение и методы восстановления)/П. А. Ган, А. В. Чуб//Госком Кирг. ССР по лесн. хоз. Гл. упр. охотн. хоз-ва и охраны природы. Фрунзе, Кыргызстан, 1987. — 51 с.

Джанаева, В. М. Арча в Киргизии: состав, биология и выращивание/В. М. Джанаева. — Фрунзе: Изд. Илим, 1965. — 97 с.

Запрягаева, В. И. Лесные ресурсы Памиро-Алая/В. И. Запрягаева. — Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1976. — 594 с.

Коннов, А. А. Арчовники северного склона Туркестанского хребта/А. А. Коннов. — Душанбе: Дониш, 1966. — 186 с.

Мухамедшин, К. Д. Арчовники Тянь-Шаня и их лесохозяйственное значение/К. Д. Мухамедшин. — Фрунзе, Илим, 1977. — 185 с.

Мухамедшин, К. Д. Можжевельные леса (Леса, редколесья, заросли)/К. Д. Мухамедшин, Н. К. Таланцев. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 184 с.

Падалко, В. В. Естественное возобновление арчи под пологом искусственно созданных насаждений на склонах Чаткальского и Круаминского хребтов/В. В. Падалко//Материалы совещания по проблеме восстановления и развития арчовых лесов Средней Азии. — Фрунзе: Изд. Кыргызстан, 1972. — С. 89–93.

Чуб, А. В. Лесные культуры арчи на склонах Алайского хребта/А. В. Чуб. — Фрунзе: Илим, 1980. — 145 с.

Т. К. Захарова, Е. В. Зубарева

## **СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ АРКАДИЯ НИКОЛАЕВИЧА ВАСИЛЬЕВА**

*Красноярский государственный медицинский университет  
им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого  
660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1. E-mail:  
ekaterina041079@mail.ru*



**Васильев Аркадий Николаевич  
(16.07.1943 – 18.08.2014)**

Преждевременно ушел из жизни Васильев Аркадий Николаевич, доктор биологических наук, профессор, вошедший в историю науки как исследователь мохообразных огромной территории Приенисейской Сибири.

Аркадий Николаевич — выпускник биолого-географического факультета Красноярского государственного педагогического института, что позволило ему на первых этапах трудовой деятельности работать учителем в школе. С 1972 года он работал в должности младшего научного сотрудника лаборатории лесного болотоведения Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР (ныне Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН).

В 1966 году А. Н. Васильев начинает свою научную деятельность с экспедиционных исследований в Западном Саяне под руководством И. М. Красноборова, который, наряду с Л. В. Бардуновым, стал научным руководителем Аркадия Николаевича.

С 1976 года А. Н. Васильев уже работник кафедры ботаники Красноярского государственного педагогического университета (ныне КГПУ им. В. П. Астафьева), где с его приходом развивается новое научное направление — бриологическое. В результате упорной работы Аркадий Николаевич в 1978 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Листостебельные мхи Кузнецкого Алатау». Свою научную работу Аркадий Николаевич совмещает с учебной, продолжая деятельность своей матери — Екатерины Мартемьяновны Васильевой, которая много лет заведовала кафедрой ботаники. Его методические разработки по ботанике облегчили усвоение студентами дисциплины «Анатомия и морфология растений».

В 1991 году в Гербарии КГПУ им. Л. М. Черепнина основан бриологический отдел, где была сосредоточена одна из крупнейших в Сибири коллекция мхов, насчитывающая более 6500 образцов (626 видов), из которых 1428 образца (155 видов) — печеночники.

В 1995 году в ЦСБС СО РАН Аркадий Николаевич защитил докторскую диссертацию на тему «Бриофлора центральной части Южной Сибири». Им исследованы территории Западного и Восточного Саяна, хребта Танну-Ола, Тувинского нагорья, Енисейского кряжа, части Приангарского плато, Канско-Рыбинская и Красноярская предгорные впадины, Минусинская и Тувинская котловины.

Проведенные исследования позволили выявить для разных регионов Центральной Сибири 152 новых вида мохообразных. Оригинальные исследования А. Н. Васильева были отмечены стипендией Д. Сороса.

А. Н. Васильеву принадлежат монографии: «Конспект мохообразных в заповедниках «Столбы» и Саяно-Шушенском» (1992), «Листостебельные мхи Приенисейской Сибири: конспект флоры мхов» (2014).

Аркадий Николаевич участвовал в реализации программ СО РАН по созданию Красных книг Тывы и Хакасии, где обработаны моховидные. Много лет он сотрудничал со своими учеными-коллегами Л. В. Бордуновым, В. Э. Федосовым, Н. В. Степановым, С. П. Ефремовым.

На кафедре ботаники Аркадий Николаевич под руководством М. И. Бегляновой участвовал в качестве бриолога в эколого-географических исследованиях темнохвойных сообществ Приенисейской Сибири. Результатом его исследований всегда были публикации статей в научных журналах. Всем его работам присуща научная новизна, что способствовало развитию краеведческой и всей сибирской науки.

А. Н. Васильев 14 лет (1997–2011) заведовал кафедрой ботаники КГПУ им. В. П. Астафьева. Он был одним из организаторов проведения один раз в пять лет Научных чтений памяти Л. М. Черепнина и Всероссийской конференции «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока», которые всегда проходили с неизменным успехом (рис.).

Аркадий Николаевич награжден почетными знаками: «Отличник народного просвещения» (1993), «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (2006), а также медалью «Ветеран труда» (2000).

А. Н. Васильев был заботливым и любящим отцом. Его дочери — Анастасия и Екатерина — получили высшее образование и в настоящее время работают судьями в г. Красноярске.

Последний год жизни доктор биологических наук, профессор А. Н. Васильев работал на кафедре биологии с экологией и курсом фармакогнозии Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого, где также преподавал любимую дисциплину — ботанику.

Аркадий Николаевич был увлеченным, грамотным преподавателем, добродушным, скромным, честным и порядочным человеком. Память о нем навсегда останется в сердцах его друзей и коллег.



**Рис. Организаторы и участники Научных чтений памяти Л. М. Черепнина и Всероссийской конференции «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (2006). Слева направо: д. и. н., проф., ректор КГПУ им. В. П. Астафьева Н. И. Дроздов; д. б. н., проф. Е. М. Антипова; д. б. н., проф. А. Н. Васильев; д. б. н., проф., академик РАЕН В. Л. Черепнин.**

### **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ А. Н. ВАСИЛЬЕВА**

Васильев, А. Н. Редкие виды во флоре мхов Кузнецкого Алатау/А. Н. Васильев//Изв. СО АН СССР. — 1973. — Вып. 1. — № 5. — С. 126–128.

Васильев, А. Н. Материалы по флоре листостебельных мхов Кузнецкого Алатау/А. Н. Васильев//Вопросы ботаники и физиологии растений. — Красноярск: КГПИ, 1974. — Вып. 5. — С. 35–47.

Васильев, А. Н. К флоре мхов «липового острова» на Кузнецком Алатау/А. Н. Васильев//Изв. СО АН СССР. — 1975. — Вып. 1. — № 5. — С. 16–20.

Васильев, А. Н. Распространенные листостебельные мхи южной части Красноярского края/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева//Вопросы методики обучения биологии. — Красноярск: КГПИ, 1975. — Вып. 3. — С. 31–46.

Васильев, А. Н. Листостебельные мхи избыточно-увлажненных местообитаний Кузнецкого Алатау//Теория и практика лесного болотоведения и гидроресомелиорации. — Красноярск ИЛиД СО АН СССР, 1977. — С. 65–66.

Васильев, А. Н. Листостебельные мхи высокогорий Кузнецкого Алатау/А. Н. Васильев//Вопросы изучения и освоения флоры и растительности высокогорий: 7-е Всесоюз. совещание. — Новосибирск: ВБО, 1977. — С. 65–66.

Васильев, А. Н. Эколого-географический анализ флоры мхов Кузнецкого Алатау/А. Н. Васильев//Биологические исследования в ВУЗах Красноярского края. — Красноярск: КГУ, 1977. — С. 29–31.

Васильев, А. Н. Обучающие программированные задания по органографии/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева//Биология дикорастущих и культурных растений Красноярского края. — Красноярск: КГПИ, 1978. — С. 71–106.

Васильев, А. Н. Методические рекомендации к выполнению практических занятий и самоконтролю знаний по анатомии растений/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева. — Красноярск: КГПИ, 1979. — 76 с.

Васильев, А. Н. Методические рекомендации к выполнению практических работ по ботанике для студентов-заочников 1-го курса/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева, Н. В. Иванова. — Красноярск: КГПИ, 1981. — 84 с.

Васильев, А. Н. Листостебельные мхи Кузнецкого Алатау/А. Н. Васильев//Брио-лихенологические исследования высокогорных районов и севера СССР. — Апатиты: Пол.-альп. бот. сад, 1981. — С. 28–29.

Васильев, А. Н. Эколого-географический анализ флоры ельника с *Mitella nuda* L. северных предгорий Восточного Саяна/А. Н. Васильев, М. И. Беглянова, Л. И. Кашина, С. В. Кравчук//Новые данные о фитогеографии Сибири. — Новосибирск: Наука, 1981. — С. 37–52.

Васильев, А. Н. Эколого-географический анализ флоры высших и низших растений темнохвойных лесов подтайги Красноярского края/А. Н. Васильев, М. И. Беглянова, Л. И. Кашина, С. В. Кравчук//Отражение достижений ботанической науки в учебном процессе естественных факультетов педагогических институтов. — Пермь: ПГУ, 1983. — С. 75–76.

Васильев, А. Н. Листостебельные мхи, затопленные Саяно-Шушенским водохранилищем/А. Н. Васильев//Всесоюз. совещ. ботаников педвузов. — Пермь: ПГУ, 1983. — С. 60–61.

Васильев, А. Н. Руководство к лабораторным занятиям и самоконтролю знаний по морфологии растений/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева. — Красноярск: КГПИ, 1983. — 94 с.

Васильев, А. Н. Эколого-географический анализ флоры пихтача осочкового верховий реки Качи/А. Н. Васильев, М. И. Беглянова, Л. И. Кашина, В. Д. Некрасова, С. В. Кравчук. — Красноярск: КГПИ, 1984. — С. 32–55.

Васильев, А. Н. Стратиграфия торфяников края и ее сельскохозяйственное значение/А. Н. Васильев, А. Ф. Ямских, Л. А. Сухина, Г. Ю. Зубарева//Природа и хозяйство Красноярского края. — Красноярск, 1985. — С. 217–221.

Васильев, А. Н. Профессиональная направленность изучения курса ботаники/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева, Н. В. Иванова//Пути усиления проф. пед. направленности. — Красноярск: КГПИ, 1985. — С. 77–78.

Васильев, А. Н. Опыт эколого-географического анализа флоры высших и низших растений некоторых темнохвойных лесов подтайги Красноярского края/А. Н. Васильев, М. И. Беглянова, Л. И. Кашина, С. В. Кравчук//Эколого-географ. исслед. флоры Красноярского края. — Красноярск: КГПИ, 1986. — С. 3–14.

Васильев, А. Н. Методическое руководство к полевой практике по ботанике с основами экологии (1 курс)/А. Н. Васильев, Е. М. Васильева, Н. В. Иванова. — Красноярск: КГПИ, 1986. — 112 с.

Васильев, А. Н. Предварительные итоги исследования мхов заповедников «Столбы» и Саяно-Шушенский/А. Н. Васильев//Современное состояние и перспективы научных исследований в заповедниках Сибири. — М.: АН СССР, 1986. — С. 70–72.

Васильев, А. Н. Некоторые ископаемые мхи из голоценовых отложений южной части бассейна реки Енисей/А. Н. Васильев, А. Ф. Ямских//Эколого-географические исследования флоры Красноярского края. — Красноярск: КГПИ, 1986. — С. 48–51.

Васильев, А. Н. К бриофлоре Восточного Саяна (Кутурчинское белогорье)/А. Н. Васильев, И. М. Красноборов//Новое о флоре Сибири. — Новосибирск: Наука, 1986. — С. 222–228.

Васильев, А. Н. Мхи пещер юга Красноярского края/А. Н. Васильев, А. М. Хританков//Проблемы изучения, экологии и охраны пещер. — Киев: АН СССР, 1987. — С. 122–123.

Васильев, А. Н. Печеночные мхи юга Красноярского края/А. Н. Васильев//Актуальные вопросы ботаники в СССР. — Алма-Ата, 1988. — С. 102.

Васильев, А. Н. Мхи Саяно-Шушенского заповедника и их экология/А. Н. Васильев//Экологические проблемы Саянского территориально-производственного комплекса: Тез. докл. научно-практич. конф. — Абакан, 1988. — С. 76–78.

Васильев, А. Н. Редкие виды во флоре мхов заповедников «Столбы» и Саяно-Шушенский/А. Н. Васильев//Изв. СО АН СССР. — 1988. — Вып. 1. — № 6. — С. 93–95.

Васильев, А. Н. Редкие и интересные виды во флоре печеночников заповедников «Столбы» и Саяно-Шушенский/А. Н. Васильев//Изв. СО АН СССР. — 1989. — Вып. 2. — № 1. — С. 74–76.

Васильев, А. Н. К бриофлоре черневой тайги Западного Саяна/А. Н. Васильев//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. — Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1991. — С. 19–21.

Васильев, А. Н. Биологический анализ бриофлоры центральной части Южной Сибири/А. Н. Васильев//Бриология в СССР, ее достижения и перспективы. — Львов: АН СССР, 1991. — С. 39–41.

Васильев, А. Н. К 85-летию со дня рождения Л. М. Черепнина — ученого-ботаника, педагога/А. Н. Васильев, Е. М. Антипова, Н. Н. Тупицына//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. — Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1991. — С. 4–6.

Васильев, А. Н. Конспект мохообразных в заповедниках «Столбы» и Саяно-Шушенском/А. Н. Васильев. — Красноярск: КГУ, 1992. — 111 с.

Васильев, А. Н. Бриофлора высокогорий центральной части Южной Сибири/А. Н. Васильев//X Всесоюзное совещание по изучению флоры и растительности высокогорий. — Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 1992. — С. 54.

Васильев, А. Н. Географо-генетический анализ бриофлоры центральной части Южной Сибири/А. Н. Васильев//Ботанические исследования в Сибири. — Красноярск: Красн. отд. РБО РАН, 1992. — Вып. 1. — С. 21–30.

Васильев, А. Н. Эколого-ценотическое распределение мохообразных в центральной части Южной Сибири/А. Н. Васильев//Проблемы изучения растительного покрова Сибири. — Томск: ТГУ, ТО РБО, 1995. — С. 82–84.

Васильев, А. Н. Список мохообразных центральной части Эвенкии/А. Н. Васильев//Биоразнообразии и редкие виды растений Средней Сибири. — Красноярск, 1995. — С. 21–23.

Васильев, А. Н. Таксономическая структура мохообразных Саяно-Шушенского заповедника/А. Н. Васильев//Проблемы заповедного дела Сибири. — Красноярск, 1996. — С. 19–20.

Васильев, А. Н. Печеночные мхи заповедников «Столбы» и Саяно-Шушенский/А. Н. Васильев//Проблемы бриологии в СССР. — Л.: Наука, 1989. — С. 61–65.

Васильев, А. Н. Бриофлора центральной части Южной Сибири/А. Н. Васильев//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. — Красноярск, 1996. — С. 9–14.

Васильев, А. Н. Таксономическая структура мохообразных заповедника «Столбы»/А. Н. Васильев//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. — Красноярск, 1996. — С. 54.

Васильев, А. Н. Гербарий им. Л. М. Черепнина: состояние и перспективы развития/А. Н. Васильев, Е. М. Антипова, И. И. Гончарова, Н. Н. Тупицына//Состояние и перспективы развития гербариев Сибири. — Томск: ТГУ, ТО РБО, 1997. — С. 13–14.

Васильев, А. Н. Биологические исследования в Красноярском крае/А. Н. Васильев, Е. П. Щербицкий//Состояние и перспективы развития гербариев Сибири. — Томск: ТГУ, ТО РБО, 1997. — С. 42–44.

Васильев, А. Н. Моховой покров лесов центральной части Южной Сибири/А. Н. Васильев. — Барнаул: АГУ, МОиПО РФ, 1997. — С. 21–23.

Васильев, А. Н. Бриофлора лесов Сибири/А. Н. Васильев, Л. В. Бардунов//Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI в.: Тез. докл. II съезда РБО. — Санкт-Петербург, 1998. — Т. 2. — С. 127–128.

Васильев, А. Н. Экология мохообразных Красноярского края/А. Н. Васильев//Проблемы экологии и экологического образования: состояние, пути решения. — Красноярск: КГПУ, 1998. — С. 32–34.

Васильев, А. Н. Проект по дистанционному образованию «ГИС-Web-сервер: культура, природа и география Красноярского края/А. Н. Васильев, С. С. Замай, Н. Н. Казанцев, Д. В. Качалкин, А. Е. Сергеев, Ю. Ф. Лысенко, Л. Е. Парамонов, О. Э. Якубайлик//Труды 2-й Всероссийской конференции «ГИС-образование». — М., 1998.

Васильев, А. Н. Профессиональные образовательные программы. Биология-экология/А. Н. Васильев, И. П. Шанцев, В. Г. Фадеев. — Красноярск: КГПУ, 1999. — Вып. 1. — 118 с.

Васильев, А. Н. Профессиональные образовательные программы. Химия-экология/А. Н. Васильев, И. П. Шанцев, В. Г. Фадеев. — Красноярск: КГПУ, 1999. — Вып. 2. — 106 с.

Васильев, А. Н. Флора высших растений Красноярского края (гербарий им. Л. М. Черепнина)/А. Н. Васильев, Е. М. Антипова, И. И. Гончарова, Н. Н. Тупицына//Научный ежегодник КГПУ. — 2000. — Вып. 1. — С. 220–224.

Васильев, А. Н. Мох *Schistostega pennata* (Hedw.) Web. et Mohr (Schistostegaceae) в Сибири/А. Н. Васильев, Л. В. Бардунов//Проблемы экологии, биоразнообразия и охраны природных экосистем Прибайкалья. — Иркутск: МО РФ, ИГУ, 2000. — С. 122–129.

Васильев, А. Н. Биология растений, грибов и микроорганизмов (программа для студентов-биологов заочного отделения)/А. Н. Васильев, Т. К. Захарова, Т. В. Марченкова, В. П. Хилиманюк. — Красноярск: КГПУ, 2000. — 39 с.

Васильев, А. Н. Наследие Л. М. Черепнина/А. Н. Васильев//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Мат. III Российской конференции. — Красноярск, 2001. — С. 5–12.

Васильев, А. Н. Напочвенный моховой покров в таежных лесах, его роль и происхождение/А. Н. Васильев, Л. В. Бардунов. — Иркутск: СИФИБР РАН, 2001. — С. 69–70.

Васильев, А. Н. Эпифиты Сибири/А. Н. Васильев//Научный ежегодник КГПУ. — Красноярск, 2001. — Вып. 2. — С. 76–78.

Васильев, А. Н. Красная книга растений Республики Тыва (моховидные)/А. Н. Васильев. — Новосибирск: СО РАН, НИЦОТГКИ, 2002. — С. 114–118.

Васильев, А. Н. Красная книга Республики Хакасия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов. Моховидные/А. Н. Васильев. — Новосибирск, Наука. 2002. — С. 175–184.

Васильев, А. Н. Сфагны Саян/А. Н. Васильев//Флора Саян. — Красноярск: КГУ, 2003. — С. 7–11.

Васильев, А. Н. Экологический анализ бриофлоры г. Красноярска/А. Н. Васильев, Н. В. Белова//Мат. XI съезда РБО. — Барнаул, 2003. — С. 200–201.

Васильев, А. Н. Мхи центральной части Кузнецкого Алатау (юг Сибири)/А. Н. Васильев, О. Писаренко//Арктоа. — 2004. — Т. 13. — С. 241–260.

Васильев, А. Н. Работа студентов по спецкурсу «бриология». Организация самостоятельной работы студентов/А. Н. Васильев, Н. В. Белова. — Красноярск, КГПУ им. В. П. Астафьева, 2004. — С. 2.

Васильев, А. Н. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений/А. Н. Васильев. — Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2005. — 91 с.

Васильев, А. Н. Пути формирования экологических групп мхов во флоре тайги/А. Н. Васильев, Л. В. Бардунов//Бот. ж. — 2005. — Т. 90. — № 4. — С. 527–535.

Васильев, А. Н. Раздел 5. Моховидные. Раздел 6. Печеночники/А. Н. Васильев//Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. — Красноярск: Поликом, 2005. — С. 237–261, 266–280.

Васильев, А. Н. Печеночники и мхи гербария им. Л. М. Черепнина/А. Н. Васильев//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Материалы к 100-летию со дня рождения Л. М. Черепнина. — Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2006. — Т. 1. — С. 20–32.

Васильев, А. Н. История исследования мохообразных Приенисейской Сибири/А. Н. Васильев//История науки, образования и культуры в Сибири. — Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2008. — С. 26–34.

Васильев, А. Н. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений (по программе бакалавриата)/А. Н. Васильев. — Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2010. — 75 с.

Васильев, А. Н. Аннотированный список моховидных/А. Н. Васильев//Труды государственного заповедника «Столбы». — Красноярск, 2010. — Вып. 18. — С. 34–58.

Васильев, А. Н. Мхи и печеночники лесов Сибири/А. Н. Васильев, Л. В. Бардунов. — Новосибирск: Гео, 2010. — 172 с.

Васильев, А. Н. Редкие печеночные мхи, не вошедшие в Красные книги Приенисейской Сибири (Республика Тыва, Республика Хакасия, Красноярский край)/А. Н. Васильев, С. П. Ефремов//Вестник КрасГАУ. — 2011. — Вып. 5. — С. 41–52.

Васильев, А. Н. Таксономическая структура печеночных мхов Приенисейской Сибири//А. Н. Васильев, С. П. Ефремов//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л. М. Черепнина: Мат-лы Пятой Всерос. конф. с международным участием. — Красноярск, 2011. — Т. 1. — С. 192–194.

Васильев, А. Н. Часть V. Мхи — Bryophyta; Часть VI. Печеночники — Marchantiophyta/А. Н. Васильев//Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2-е изд., перераб. и доп. — Красноярск: СФУ, 2011. — С. 366–418.

Васильев, А. Н. Семейство Sphagnaceae Martynov Приенисейской Сибири/А. Н. Васильев//Вестник КрасГАУ. — 2012. — Вып. 12. — С. 74–79.

Васильев, А. Н. Моховидные/А. Н. Васильев//Красная книга Республики Хакасия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов. 2-е изд. — Новосибирск: Наука, 2012. — С. 175–184.

Васильев, А. Н. Листостебельные мхи Приенисейской Сибири: конспект флоры мхов/А. Н. Васильев, Е. В. Зубарева. — Красноярск: КрасГМУ, 2014. — 289 с.

Vasilyev, A. N. Bryophyta of the central part of Southern Siberia/A. N. Vasilyev//Abstracts 7 confer. Bryol. — Apatity, 1990. — P. 68.

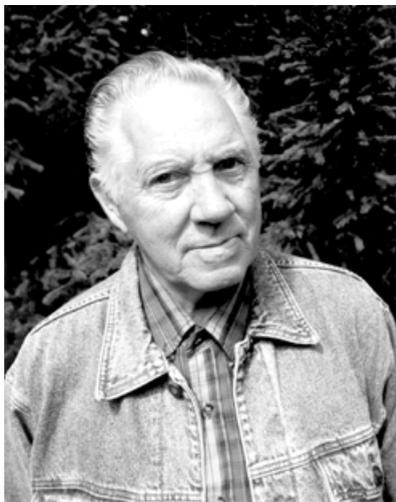
Vasilyev, A. N. On the hepatic flora of Sayan Mountains (South Siberia)/A. N. Vasilyev, N. A. Konstantinova//Arctoa. — 1994. — Vol. 3. — P. 123–132.

А. И. Лобанов, М. Д. Евдокименко

## СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ РЕДЖИНАЛЬДА ИВАНОВИЧА ЛОСКУТОВА

*Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН  
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28.  
E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.*

*ru*



**Лоскутов Реджинальд Иванович**  
**11.06.1932 – 18.07.2014**

18 июля 2014 г. на 83 году жизни после тяжелой болезни скончался известный ученый в области лесоводства и интродукции древесных растений в Сибири, кандидат сельскохозяйственных наук Реджинальд Иванович Лоскутов.

Р.И. Лоскутов родился 11 июня 1932 г. в Красноярске. После окончания средней школы он поступил в Сибирский лесотехнический институт (ныне Сибирский государственный технологический университет) на лесохозяйственный факультет. В 1955 г. он окончил его и по 1959 г. работал в должности лесничего Минусинского лесхоза Красноярского края, затем младшим научным сотрудником и испол-

няющего обязанности старшего научного сотрудника Сибирского научно-исследовательского института лесного хозяйства. В 1960 г. Реджинальд Иванович связал свою судьбу с Институтом леса и древесины СО АН СССР (ныне Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН), где был зачислен на должность младшего научного сотрудника лаборатории возобновления и развития леса. С этого времени он разрабатывал в связи с неотложной необходимостью научные основы искусственного восстановления кедра сибирского в лесах Западного Саяна. Его работы внесли существенный вклад в технологии выращивания хвойных пород Сибири.

Научная деятельность Р.И. Лоскутова получала неоднократное одобрение на научных конференциях и совещаниях. Он участвовал в организации и проведении нескольких научно-производственных семинаров для руководящих работников лесохозяйственного производства. С 1961 по 1965 гг. был начальником Ермаковского научного стационара Института леса и древесины СО АН СССР.

Научную и научно-производственную деятельность Р. И. Лоскутов сочетал с общественной работой. В течение ряда лет он был бригадиром агитаторов агитколлектива Института, в 1963 и в 1964 гг. являлся председателем первичной организации НТО Леспрома Института, неоднократно осуществлял научную консультацию научно-популярных кинофильмов, сотрудничал с общественной редколлегией телевизионного журнала.

В 1966 г. Р. И. Лоскутов в порядке соискательства защитил кандидатскую диссертацию на тему «Научные основы искусственного восстановления кедра сибирского в лесах Западного Саяна», а вскоре опубликовал первую свою монографию на тему «Искусственное восстановление кедра сибирского» (1971). В 1980 г. ему было присвоено ученое звание «старший научный сотрудник».

Р. И. Лоскутов был прекрасным семьянином и отцом, его сын Сергей стал крупным ученым, а дочь Татьяна — педагогом, более тридцати лет посвятив обучению музыки детей в музыкальной школе красноярского Академгородка.

Реджиональд Иванович был специалистом высокой квалификации, автором и соавтором более 60 публикаций. Особенно плодотворной оказалась деятельность Р. И. Лоскутова по интродукции древесных растений, в том числе перспективных для городских зеленых насаждений. Его достижения неоднократно отмечались грамотами и благодарностями. В области интродукции древесных растений им опубликовано 5 книг: «Декоративные древесные растения для озеленения населенных пунктов юга Красноярского края» (1985); «Интродукция декоративных древесных растений в южной



**Рис. 1.** Некоторые участники V общегородской ассамблеи 2012 г. На переднем плане слева направо: к. с.-х. н. Р. И. Лоскутов, глава г. Красноярска, к. т. н. Э. Ш. Акбулатов, д. т. н. В. В. Москвичев, м. н. с. В. Е. Мулява, д. б. н. А. С. Шишкин. Фото С. Чурилова.



**Рис. 2. Главная аллея Центрального парка им. М. Горького, созданная из посадочного материала разных видов елей, выращенных Р. И. Лоскутовым на интродукционном питомнике Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. Фото Р. И. Лоскутова.**

части Средней Сибири» (1991); «Декоративные древесные растения для озеленения городов и поселков» (1993); «Древесные растения для озеленения Новосибирска» (2008); «Древесные растения для озеленения Красноярска» (2014).

Более 37 лет своей жизни Р. И. Лоскутов руководил группой дендрологии, ведущей исследования по основной теме «Интродукция и акклиматизация древесных растений в Средней Сибири». На основании проведенных исследований им даны предложения по введению в практику зеленого и ландшафтного строительства сибирских городов новых перспективных видов древесных растений, в соавторстве с другими учеными осуществлена «Разработка концепции развития зеленого строительства в Красноярске» (2001). Реджинальд Иванович был одним из участников «Первой общегородской ассамблеи «Красноярск. Технологии будущего» (2008), а на V общегородской ассамблее «Красноярск. Технологии будущего» (2012), девиз которой — «Красноярск — город инноваций, партнерства и согласия!» он был награжден дипломом и памятным подарком за победу в конкурсе инновационных проектов и научно-технических разработок «Красноярск инновационный» (рис. 1).

Р. И. Лоскутов ежегодно проводил научно-просветительскую работу с учащимися школ, студентами и аспирантами высших учебных заведений

Красноярска на базе дендрария Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН по ботанике и охране природы, растениеводству и селекции, декоративного садоводству и ландшафтной архитектуре. Его исследования по интродукции древесных растений приобрели широкую международную известность среди коллег дендрологов в Мичиганском университете США и в странах независимых государств (СНГ).

Дендрарий Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, создание которого было начато в 1977 г. при непосредственном участии Реджинальда Ивановича, зеленое кольцо вокруг Института, а также уникальные насаждения в Академгородке, в Центральном парке им. М. Горького, в скверах Космонавтов и Серебряном, обрамляемые неисчислимыми ансамблями из декоративных деревьев и кустарников в жилой биосфере практически по всему Красноярску, — это живой памятник Р. И. Лоскутову, его труду и таланту (рис. 2).

Реджинальд Иванович был еще хорошим баянистом и замечательным фотографом. Прекрасные изображения его рукотворного зеленого био-разнообразия регулярно экспонировались на всевозможных выставках в Красноярске и, конечно же, динамично обновляют интерьеры вестибюля и холлов Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН.

За успешную научную деятельность Р. И. Лоскутов награжден почетным знаком «Заслуженный ветеран Сибирского отделения РАН». За многолетний плодотворный труд Реджинальд Иванович был награжден благодарственным письмом главы г. Красноярска Э. Ш. Акбулатовым, а также грамотой от коллектива МБДОУ № 178 с благодарностью за активное содействие в экологическом и патриотическом воспитании дошкольников.

Всем, кому посчастливилось знать Реджинальда Ивановича, он запомнится удивительно простым, интеллигентным, привлекательным, широко эрудированным, доброжелательным и гостеприимным человеком.

Память о замечательном ученом и прекрасном человеке Реджинальде Ивановиче Лоскутове навсегда сохранится в сердцах его друзей, коллег и последователей.

Лучшим увековечением памяти Реджинальда Ивановича могло бы стать заслуженное присвоение дендрарию Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН его имени.

Н. Н. Тупицына, Е. М. Антипова

## ПЕРВЫЙ БРИОЛОГ КРАСНОЯРЬЯ

*Красноярский государственный педагогический университет*

*им. В. П. Астафьева*

*660017, Красноярск, ул. Лебедевой, 89.*

*E-mail: kspu@kspu.ru; katusha05@bk.ru*



**Васильев Аркадий Николаевич**  
**(16.07.1943 – 18.08.2014)**

18 августа 2014 г. после тяжелой болезни скончался Аркадий Николаевич Васильев, доктор биологических наук, профессор, известный специалист по бриофлоре центральной части Южной Сибири.

Родился Аркадий Николаевич 16 июля 1944 г. в г. Красноярске. Его мать Е. М. Васильева, кандидат биологических наук, много лет заведовавшая кафедрой ботаники Красноярского государственного педагогического института (КГПИ), сумела привить ему любовь к научной и педагогической деятельности.

После окончания биолого-географического факультета КГПИ в 1966 г. А. Н. Васильев работал учителем средней школы. Затем в 1969 г. он поступил в аспирантуру в лабораторию Гербарий Центрального сибирского ботанического сада АН СССР (ЦСБС). С 1972 г. работал младшим научным сотрудником лаборатории лесного болотоведения Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР (ныне Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН). В 1976 г. А. Н. Васильев поступил ассистентом на кафедру ботаники КГПИ, и с его приходом на кафедре было открыто новое направление исследований — бриологическое. В 1978 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Листостебельные мхи Кузнецкого Алатау» в Институте экологии АН УНЦ СССР (г. Свердловск), в 1995 г. — докторскую диссертацию на тему «Бриофлора центральной части Южной Сибири» в ЦСБС СО РАН (г. Новосибирск).

Еще будучи студентом, А. Н. Васильев участвовал в работе кафедры ботаники по коллекционированию цветковых растений для Гербария кафедры, ныне носящего имя Л. М. Черепнина (KRAS). Свою научную деятельность он начал в 1966 г. с экспедиционных исследований в Западном Саяне под руководством И. М. Красноборова.

А. Н. Васильев стал первым по времени и масштабу бриологом Средней Сибири. В 1991 г. он основал бриологический отдел в Гербарии им. Л. М. Черепнина (KRAS), главным коллектором которого являлся. А. Н. Васильев создал одну из крупнейших в Сибири бриологическую коллекцию, насчитывающую свыше 6500 образцов (626 видов), из них 1428 образцов (168 видов) — печеночники, которая составляет три четверти от числа видов всех моховидных Сибири. При этом процент печеночных мхов (24,7%) превышает этот показатель для Сибири (23,8%). Экспедиционные исследования им проводились в Кузнецком Алатау, Западном и Восточном Саянах, на Тувинском нагорье, Енисейском кряже, в прилегающей к нему части Приангарского плато, в Канско-Рыбинской и Красноярской предгорных



**А. Н. Васильев на полевых бриологических исследованиях.**

впадинах, в Минусинской и Тувинской межгорных котловинах, в центральной части Эвенкии, в городе Красноярске и его окрестностях. Долгие годы А. Н. Васильев сотрудничал с В. Л. Бардуновым из Сибирского института физиологии и биохимии СО АН СССР, который, как и И. М. Красноборов, являлся его научным руководителем. Проведенные исследования позволили выявить для разных территорий центральной части Южной Сибири 152 новых видов мхов. Многолетние исследования А. Н. Васильева были отмечены стипендией Д. Сороса.

А. Н. Васильев своими публикациями осветил бриологическую ситуацию в центральной части Южной Сибири. Ему принадлежат монографии: «Конспект мохообразных в заповедниках «Столбы» и Саяно-Шушенском» (1992), «Листостебельные мхи Приенисейской Сибири: конспект флоры мхов» (2014), многочисленные статьи по новым, редким и охраняемым видам листостебельных и печеночных мхов, по анализу моховидных, по истории изучения бриофитов региона. Особое внимание уделялось печеночникам, поскольку ранее не был изучен их состав, экология и география отдельных видов. В качестве бриолога Аркадий Николаевич участвовал в создании Красных книг Тывы (2002), Хакасии (2002, 2012), Красноярского края (2005, 2012), а также в комплексных эколого-географических исследованиях коллектива кафедры ботаники КГПИ под руководством М. И. Бегляновой. В течение нескольких вегетационных сезонов изучались цветковые и высшие споровые растения, мхи, лишайники и грибы в еловых и пихтовых лесах подтайги и лесостепи Красноярского края. В результате исследований были вскрыты количественные соотношения, экологические связи и географическая приуроченность этих групп организмов в изучаемых сообществах, опубликован ряд статей.

А. Н. Васильев участвовал в реализации многих научных программ: «Биоразнообразие мохообразных Средней Сибири» (фонд Д. Сороса, 1992 г.); «Мохообразные центральной части Эвенкии» (Красноярский краевой фонд, 1994 г.); «Экология мохообразных Красноярского края» (Краевой экологический фонд, 1998 г.); «Флора Саян» (Госкомэкологии РФ, 1999–2000 гг.); «Енисейский меридиан» (РФФИ, 2001 г.); «Красная книга Республики Тыва: Растения» (СО РАН, 2002 г.), «Красная книга Республики Хакасия: Растения и грибы» (СО РАН, 2002 г., 2012 г.); «Красная книга Красноярского края: Растения и грибы» (Министерство природных ресурсов и лесного комплекса Красноярского края, 2005 г., 2012 г.).

В 1996 г. А. Н. Васильев был избран заведующим кафедрой ботаники и плодотворно трудился на этом посту в течение 14 лет. В этот период на кафедре велась активная научная деятельность. Открылась школа им. Л. М. Черепнина, которую возглавил Аркадий Николаевич. Начала работать аспирантура по ботанике, были подготовлены и защищены пять кандидатских диссертаций. Сотрудники кафедры участвовали в выполнении 25 научных проектов, финансируемых различными краевыми и российскими фондами. Публиковались монографии и статьи по флоре высших растений



**Выступление Аркадия Николаевича Васильева с докладом на Чтениях памяти Л. М. Черепнина. Красноярск, 19.04.2006 г.**

Сибири и Красноярского края. Было защищено две докторские диссертации. Стала традицией организация и проведение раз в пять лет Чтений памяти Л.М. Черепнина и Всероссийской конференции «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (1991, 1996, 2001, 2006, 2011).

Научную и административную работу Аркадий Николаевич сочетал с учебной деятельностью: в течение почти четырех десятков лет он вел лекционный и лабораторный курс «Анатомия и морфология растений» в КГПИ (впоследствии Красноярского государственного университета им. В. П. Астафьева).

За период работы заслуги А. Н. Васильева оценивались неоднократно, он награжден почетными знаками: «Отличник народного просвещения», «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации», а также медалью «Ветеран труда».

Память об Аркадии Николаевиче Васильеве — ученом, внесшем значительный вклад в изучение бриофлоры Сибири, педагоге, воспитавшем плеяду учителей, прекрасном человеке — навсегда сохранится в нашей памяти.

# К СВЕДЕНИЮ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, АСПИРАНТОВ И НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ

Сборник выходит в свет один раз в год в мае месяце. Рукописи статей в сборник принимаются до 1 марта. Объем статей не ограничен. Издание оплачивают сами авторы. Стоимость одной страницы, напечатанной через 1,5 интервала, составляет на сегодня 150 рублей. По выходу сборника в свет один экземпляр автору выдается или высылается по почте бесплатно.

Выпуски «Ботанические исследования в Сибири» рассылаются в библиотеки всех крупных научных и учебных учреждений Республик Армении, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Туркменистан, Узбекистан, Монголии и Российской Федерации.

Издание сборника научных трудов происходит с присвоением международного индекса ISBN, УДК, ББК. Сборник реферируется в ВИНТИ Российской Федерации.

Иногородним авторам деньги за публикацию статей высылают почтовым (электронным) переводом по адресу: 660036, Россия, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 28, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН Лобанову Анатолию Ивановичу.

С опубликованными статьями в сборнике «Ботанические исследования в Сибири» можно ознакомиться на сайте: [http://forest.akadem.ru/Articles/Bot\\_issl.html](http://forest.akadem.ru/Articles/Bot_issl.html) в разделе «Библиотека», «Публикации сотрудников», «Доступно для чтения».

Рукописи статей в печать принимаются только по электронной почте по адресу: [anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru](mailto:anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru) (Лобанову Анатолию Ивановичу).

*Ответственный редактор сборника — Анатолий Иванович Лобанов.*

**Адрес редакции:** 660036, Россия, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 28, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, офис 440. E-mail: [anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru](mailto:anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru) Тел. сот.: +7-923-291-22-69.

Рукопись статьи должна быть оформлена в соответствии с требованиями к авторским материалам.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ

При написании статьи недопустимы утверждения, которые могут задеть национальные и религиозные чувства, являющиеся пропагандой политических убеждений авторов.

1. Текст статьи, аннотация и сведения об авторах должны быть представлены авторами отдельными файлами в редакцию сборника только по электронной почте на адрес: [anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru](mailto:anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru). Файлы следует называть по первому автору: Иванов\_статья\_вып. 24.doc.; Иванов\_аннотация\_вып. 24.doc.; Иванов\_сведения об авторах\_вып. 24.doc. Просьба проверять электронный носитель на вирусы.

2. Текстовый материал должен быть набран на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word (шрифт «Times New Roman» кегль 12 через 1,5 интервала, левое поле и сверху 30 мм, остальные — 20 мм, выравнивание по ширине с переносами слов). Абзацный отступ начинается с 4 знака. Знак умножения должен быть подлинным (см. символы). Десятые доли в числах отделяются знаком запятой «,». Номера страниц не проставляются.

3. **Порядок оформления статьи:** в начале указываются инициалы автора (-ов) и фамилия (кегль 14, выравнивание по центру), на следующей строке — название статьи заглавными буквами (кегль 14, выравнивание по центру, шрифт жирный), на следующей строке — полное название учреждения, его почтовый адрес с кодом, страна,

e-mail (кегель 12, курсивом, выравнивание по правому краю), далее пробел и основной текст статьи (кегель 12, выравнивание по ширине, с переносами слов.

4. Внутри текста возможны выделения: подчеркивание, **жирный шрифт**, р а з р ы д к а.

5. Таблицы и иллюстрации (высокого качества, контрастные, легко читаемые и оформлены в черно-белом изображении; за дополнительную оплату могут быть представлены иллюстрации в цветном изображении) должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них, пронумерованы и подписаны. Подписи к рисункам (жирным шрифтом) делаются под ними, к таблицам — над ними, по левому краю (жирным шрифтом).

6. Ссылки на литературный источник внутри статьи даются в круглых скобках. Например: (Зиганшин, 1972), Р.А. Зиганшин (1972). Указание в списке литературы всех цитируемых работ обязательно.

7. Заголовок ЛИТЕРАТУРА размещать по центру листа. Список оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 следующим образом: в алфавитном порядке, без нумерации, с красной строки. Например:

Онучин, А. А. Закономерности изменения массы хвои в хвойных древостоях/А. А. Онучин, Н. П. Спицина//Лесоведение. — 1995. — № 5. — С. 48–58.

Матвеева, Р. Н. Изменчивость кедров сибирского на прививочной плантации/Р. Н. Матвеева, О. Ф. Буторова, А. Г. Кичильдеев//Ботан. исслед. в Сибири. — Красноярск: Поликом, 2011. — Вып. 11. — С. 70–75.

Мерзленко, М. Д. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах. — Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2002. — 220 с.

Хохрин, А. В. Внутривидовая диссимметрическая изменчивость древесных растений в связи с их экологией: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук/А. В. Хохрин. — Свердловск: Ин-т экологии растений и животных УрО АН СССР, 1977. — 48 с.

Ярмишко, В. Т. Восстановление сосновых лесов Монголии лесокультурными методами/В. Т. Ярмишко, Ж. Тушигмаа, Г. Цэдэндаш, М. А. Ярмишко//Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: мат-лы II междунар. конф. — Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2011. — Т. 1. — С. 283–284.

8. Отдельным файлом **аннотация** на русском языке (5–10 строк), с указанием УДК (библиография жирным шрифтом, кегль 12, выравнивание по ширине с переносами слов). Например:

УДК 582.475–035.32:577

**Зубарева, Е. В. Возрастная изменчивость содержания аскорбиновой кислоты в хвое *Pinus sylvestris* L. в условиях г. Красноярска/Е. В. Зубарева, А. Н. Ткаченко//Ботан. исслед. в Сибири. — Красноярск: Поликом, 2015. — Вып. 23. — С.**

В статье приводятся данные изменчивости содержания аскорбиновой кислоты в зависимости от возраста деревьев, ростовых и обменных процессов в условиях г. Красноярска (Академгородок).

Илл. 1. Табл. 1. Библ.: 3 назв.

9. Для общения редактора с авторами отдельным файлом привести сведения об авторе (-ах): ФИО автора (-ов), ученая степень, телефоны: служебный, домашний, сотовый, а также почтовые адреса: места работы и проживания (для рассылки сборника) и адрес электронной почты.

*Редколлегия*

УДК 58

**Кошкарлова, В. Л. Памяти Феликса Зиновьевича Глебова (к 90-летию со дня рождения) / В. Л. Кошкарлова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 5-9**

Статья посвящена 90-летию со дня рождения талантливого ученого ботаника – Феликса Зиновьевича Глебова. Кратко изложены этапы биографии и научной деятельности.

Илл. 1. Библ.: 20 назв.

УДК 632.02.176

**Ашимов, К. С. Плодоношение в арчовниках Кыргызстана / К. С. Ашимов, А. В. Космынин, М. Пейниржи, Д. Курбанбекова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 10-13**

В работе отмечается, что восстановление арчовых лесов в Республике Кыргызстан зависит от семенной продуктивности и качества семян, а в настоящее время этот процесс затруднен еще и антропогенными факторами.

Библ.: 7 назв.

УДК 582.29 (571.54)

**Будаева, С. Э. Редкие виды лишайников, произрастающих на хребтах северо-восточного, восточного побережий озера Байкал / С. Э. Будаева // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 14-18**

В результате проведенных исследований установлено, что в пределах Республики Бурятия, включая литературные данные, насчитывается 734 вида лишайников. На побережье оз. Байкал произрастают редкие, реликтовые виды лишайников, к которым отнесены: *Asahinea scholanderi*, *Puxine sorediata* (Fr.) Mont., *Punctelia subrudecta*, *Lasallia pertusa* (Rassad.) Llano, *Cetrelia olivetorum*, *Heterodermia speciosa*, *Nephromopsis komarovii*, *Normandina pulchella* (Borrer) Nyl., *Masonchalea richardsonii* (Hooker.) Kärnefelt, *Heterodermia japonica* (Sato) Swihcow et Krog, *Leptogium hildenbrandii* (Garov.) Nyl., *Tuckneraria laureri* (Kremp.) Randleane ex Thell., *Umbilicaria vellea* (L.) Hoffm., *U. krascheninkovii* (Savich) Zahlbr.

Библ.: 13 назв.

УДК 630\*17:582.475.4:630.232

**Гэрэлбаатар, С. Таксационно-морфологическая характеристика сосновых культур Северной Монголии / С. Гэрэлбаатар, З. Цогт, А. И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 19-26**

В работе приведена таксационно-морфологическая характеристика сосновых культур, произрастающих в условиях Северной Монголии. Отмечено, что к 12-летнему возрасту после посадки культуры сосны с густотой стояния

1692 экз./га накапливают запас стволовой древесины 2,7 м<sup>3</sup>/га. В сосновых культурах выявлена прямолинейная зависимость диаметра стволов от высоты и диаметра крон.

Илл. 6. Табл. 2. Библ.: 22 назв.

УДК 582.4/9–18

**Зверева, Г. К. Пространственная организация хлоренхимы хвои у видов рода *Picea* A. Dietr. (*Pinaceae*) / Г. К. Зверева // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 27-32**

Изучена пространственная организация хлоренхимы хвои у 5 видов рода *Picea*, относящихся к секциям *Eupicea* и *Omorica*. Выделены и охарактеризованы основные формы ассимиляционных клеток на основе поперечных, парадермальных и радиальных сечений хвои. Показано, что хлоренхима хвои у представителей рода *Picea* состоит из однотипных крупных клеток простой формы, своими основными проекциями они открываются на поперечных сечениях, а на радиальных срезах имеют вытянутые прямоугольно-овальные контуры. Увеличение клеточной поверхности происходит за счет волнистости стенок в поперечном направлении и небольшой извилистости или даже наличия выемок на радиальных срезах, более четко это проявляется у *Picea schrenkiana*.

Илл. 3. Табл. 1. Библ.: 11 назв.

УДК 630\*266:630\*561.1:630\*561.21

**Лобанов, А. И. Ход роста древесных пород в полезащитных лесных насаждениях Республики Тыва / А. И. Лобанов, В. И. Поляков // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 33-40**

Оценен ход роста древесных пород, произрастающих в полезащитных насаждениях сухостепной зоны Республики Тыва. Установлено, что кульминация прироста в высоту наблюдается у тополя лавролистного в 2-летнем возрасте, у тополя бальзамического – в 6–15-летнем возрасте, у вяза приземистого – в 5–9-летнем возрасте. Деревья тополя лавролистного и бальзамического достигают естественной спелости в возрасте около 30 лет. Средняя продолжительность жизни деревьев вяза приземистого в лесополосах не превышает 30–35 лет.

Илл. 4. Табл. 1. Библ.: 17 назв.

УДК 631.445

**Подурец, О. И. Специфика почвообразования Кузнецко-Алатаусского и Горно-Шорского таежных районов / О. И. Подурец // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 41-54**

В работе дана характеристика условий почвообразования по высотным поясам Кузнецкого Алатау и Горной Шории. Охарактеризована закономерность смены почвенно-растительных поясов горных таежных районов, что

обусловлено закономерным изменением абсолютной высоты, состава почвообразующих пород, гидротермических условий, изменением микробио-, зоо- и фитоценозов, определяющих развитие процессов почвообразования.

Илл. 3. Табл. 2. Библ.: 12 назв.

УДК 581.93

**Энхмаа У. Структура флоры заповедника хребта Богдхан Монголии / У. Энхмаа // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 55-62**

В результате проведенных исследований структуры флоры в заповеднике Богдхан в Монголии установлено, что здесь произрастает 24 вида хвощей, папоротников и голосеменных растений, относящихся к 16 родам и 11 семействам, а также 722 вида покрытосеменных растений, относящихся к 279 родам и 64 семействам, которые представляют флору из различных ботанико-географических ареалов.

Табл. 6. Библ.: 19 назв.

УДК 630\*24:630\*232

**Ashimov, K. S. State of Natural Juniper Plantations and Production of Forest Cultures in Forestries of a Juniper Zone. Состояние естественных арчовых насаждений и производства лесных культур в лесхозах арчовой зоны / K. S. Ashimov, A. V. Kosmynin, M. Peynirhi, D. Kurbanbekova // Ботан. исслед. в Сибири. - Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 63-68**

Natural juniper stands experiencing the increase of anthropogenic pressure and almost did not survive the indigenous forest types. Juniper preserved only on steep slopes with shallow and they are not superseded by logging and controlled grazing. Natural regeneration is universally weak. Therefore, do juniper growing in nurseries. The conditions of nursery farm, survival and preservation of forest cultures have been analysed.

Естественные арчовые насаждения испытывают усиленный антропогенный прессинг и практически не сохранилось коренных типов леса. Арчовники сохранились только на крутых склонах, а с пологих они вытеснены рубками и нерегулируемым выпасом скота. Естественное возобновление повсеместно слабое. Поэтому занялись выращиванием арчи в питомниках. Проанализировано состояние питомнического хозяйства, приживаемости и сохранности лесных культур.

Библ.: 11 назв.

УДК 92 (47+57):58

**Захарова, Т. К. Светлой памяти Аркадия Николаевича Васильева / Т. К. Захарова, Е. В. Зубарева // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 69-76**

Отражены основные итоги общественной и научной деятельности одного из крупнейших бриологов Сибири Аркадия Николаевича Васильева. Приведен полный список его научных трудов.

Илл. 2. Список публикаций: 76 назв.

УДК 92(47+57):630\*271

**Лобанов, А. И. Светлой памяти Реджинальда Ивановича Лоскутова / А. И. Лобанов, М. Д. Евдокименко // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 77-80**

Освещены основные пути научно-производственной, научно-просветительской и общественной деятельности Реджинальда Ивановича Лоскутова, внесшего существенный вклад в технологии выращивания хвойных пород Сибири. Отмечено, что особенно плодотворной оказалась деятельность Р. И. Лоскутова в области интродукции древесных растений, в создании дендрария Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и декоративного обновления городских зеленых насаждений.

Илл. 2.

УДК 92(47+57):58

**Тупицына, Н. Н. Первый бриолог Красноярья / Н. Н. Тупицына, Е. М. Антипова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2015. – Вып. 23. – С. 81-84**

Отражены основные направления научной, учебной и административной работы Аркадия Николаевича Васильева – открывателя бриологического направления Красноярья и успешного исследователя.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Лобанов А. И.</b> Предисловие .....	3
<b>Кошкарлова В. Л.</b> Памяти Феликса Зиновьевича Глебова (к 90-летию со дня рождения) .....	5
<b>Ашимов К. С., Космынин А. В., Пейниржи М., Курбанбекова Д.</b> Плодоношение в арчовниках Кыргызстана .....	10
<b>Будаева С. Э.</b> Редкие виды лишайников, произрастающие на хребтах северо-восточного, восточного побережий озера Байкал .....	14
<b>Гэрэлбаатар С., Цогт З., Лобанов А. И.</b> Таксационно-морфологическая характеристика основных культур Северной Монголии .....	19
<b>Зверева Г. К.</b> Пространственная организация хлоренхимы хвои у видов рода <i>Picea</i> A. Dietr. ( <i>Pinaceae</i> ) .....	27
<b>Лобанов А. И., Поляков В. И.</b> Особенности роста защитных лесных насаждений в степной зоне Республики Тыва .....	33
<b>Подурец О. И.</b> Специфика почвообразования Кузнецко-Алатауского и Горно-Шорского таежных районов .....	41
<b>Энхмаа У.</b> Структура флоры заповедника хребта Богдхан Монголии... ..	55
<b>Ashimov K. S., Kosmynin A.V., Peynizzhi M., Kurbanbekova D.</b> State of Natural Juniper Plantations and Production of Forest cultures in Forestries of a Juniper Zone .....	63
<b>Захарова Т. К., Зубарева Е. В.</b> Светлой памяти Аркадия Николаевича Васильева .....	69
<b>Лобанов А. И., Евдокименко М. Д.</b> Светлой памяти Реджинальда Ивановича Лоскутова .....	77
<b>Тупицына Н. Н., Антипова Е. М.</b> Первый бриолог Красноярья.....	81
Требования к авторским материалам в сборник «Ботанические исследования в Сибири» .....	85
Аннотации статей 23-го выпуска .....	87

Ботанические исследования в Сибири, вып. 23

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Утверждено к печати:  
Красноярским отделением  
Русского ботанического общества РАН  
Ученым Советом  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

Редактор О. П. Втюрина

Подписано к печати  
Усл. печ. л.      Формат 60×84/16  
Бумага офсетная. Печать ризограф.  
Тираж      экз. Заказ №

Отпечатано в типографии ООО «Поликом»  
Лицензия: серия НД № 06019 от 09.10.2001 г.  
660093, г. Красноярск, ул. ак. Вавилова, 1, стр. 9,  
тел.: (391) 213-54-91  
E-mail: pkpolikom@mail.ru