

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 21

КРАСНОЯРСК 2013

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, 2013. – Вып. 21. – 106 с.

ISBN

Редакционная коллегия:

к.б.н. А.И. Лобанов (ответственный редактор),
д.б.н. Е.М. Антипова, д.б.н. А.Н. Васильев, О.П. Втюрина,
д.б.н., акад. Ч. Дугаржав, д.б.н. С.П. Ефремов, д.с.-х.н. Р.А. Зиганшин,
к.б.н. Е.В. Зубарева (секретарь), Н.В. Исева, д.б.н. А.А. Онучин,
к.б.н. А.В. Пименов, д.с.-х.н. П.А. Цветков, Н.А. Ястребова

В выпуске 21 представлено 13 научных статей различных авторов и направлений исследований по биологической и сельскохозяйственной наукам.

Авторы работают в различных научных учреждениях и учебных заведениях Российской Федерации и Монголии. Представленные итоги исследований посвящены решению фундаментальных и прикладных проблем ботаники, лесоведения, экологии и охраны природы.

Сборник будет ценным полезным источником для экологов, ботаников, лесоводов, таксаторов, интродукторов, селекционеров, мелиораторов, палеонтологов, особенно для их молодого поколения, менее знакомого с историей прошлого.

Все материалы научного сборника вып. 21 прорецензированы членами редакционной коллегии и ведущими учеными биологического профиля.

ISBN

© Красноярское отделение Русского ботанического общества РАН,
Красноярск, 2013.

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения РАН, Красноярск, 2013.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В научном сборнике «Ботанические исследования в Сибири» публикуются статьи по самым различным областям знаний биологических и сельскохозяйственных наук, связанных с таинственным миром растений и средой их обитания на огромной территории Европейской части России, Сибири, Казахстана, Дальнего Востока и Монголии. Он выходит 1 раз в год. Объем статей неограничен. Издание оплачивают сами авторы. Стоимость одной страницы, напечатанной через 1,5 интервала, составляет на сегодня 120 рублей. По выходу сборника один экземпляр автору выдается или высылается по почте бесплатно. Рукопись статьи должна быть оформлена в соответствии с требованиями к авторским материалам, размещенным в конце каждого выпуска.

Сборник является 21 выпуском научных трудов членов Красноярского и других отделений Русского ботанического общества РАН и выходит под эгидой Красноярского отделения Русского ботанического общества РАН и Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института леса им. В. Н. Сукачева Сибирского отделения РАН.

Подготовка сборника – дело коллективное. В разные годы наиболее активно участвовали в организации выпусков, были или являются членами редколлегии: д.б.н. Е. М. Антипова, А. В. Булавчук, д.б.н. А. Н. Васильев, д.б.н. В. И. Власенко, О. П. Втюрина, к.с.-х.н. П. М. Ермоленко, д.б.н. С. П. Ефремов, д.с.-х.н. Р. А. Зиганшин, к.б.н. Е. В. Зубарева, Н. В. Исеева, В. М. Крючкова, к.б.н. А. П. Лалетин, д.б.н. А. А. Онучин, к.б.н. А. В. Пименов, д.б.н. Н. Н. Тупицына, д.с.-х.н. П. А. Цветков, д.б.н. В. Л. Черепнин, д.б.н. М. А. Шемберг и Н. А. Ястребова. Всем им выражаю искреннюю благодарность.

Вслед за настоящим, готовится к печати очередной 22-й выпуск, который планируется издать в мае 2014 года. Приглашаем авторов настоящего и бывших выпусков, а также молодых исследователей к опубликованию своих научных статей в новом выпуске.

От имени редколлегии выпуска я поздравляю всех авторов с опубликованием очередных научных работ, желаю сибирского здоровья и творческой удачи.

Ответственный редактор 21-го выпуска А. И. Лобанов.

В.Н. Белоус, С.В. Улановский

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ И СЕЗОННОГО
РАЗВИТИЯ «КРАСНОКНИЖНЫХ» ПАПОРОТНИКОВ
СТАВРОПОЛЬСКОГО ПОДНЯТИЯ (ЦЕНТРАЛЬНОЕ
ПРЕДКАВКАЗЬЕ)**

*Северо-Кавказский федеральный университет
355009, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1. E-mail: viktor_belous@bk.ru*

Лесные сообщества в пределах лесостепного ландшафта Центрального Предкавказья отличаются значительным флористическим и ценоотическим разнообразием, сложной историей становления. Они сформировались на дренированных водораздельных плакорах, подстилаемых плитой известняка-ракушечника, с умеренным атмосферным увлажнением и глубоким залеганием грунтовых вод. Наиболее крупные лесные массивы сосредоточены в пределах Ставропольской горы. Рельеф – овражно-ложбинный, с заметным разнообразием эдафических и микроклиматических условий, влияющих на трофность, водный режим и характер растительности местообитаний. На плакоре и его склонах преобладает промывной режим увлажнения, благодаря которому на некоторой глубине образуются грунтовые воды, стекающие вниз и питающие лесные речки и ручьи.

Лесопокрытая территория в Ставропольском крае невелика и составляет 86,3 тыс. га; степень облесенности не превышает 1,5–2 % (Доклад ..., 2008).

Плакорные эдафотопы, теряя влагу и растворенные вещества, соответствуют сухим и олиготрофным местообитаниям с резко переменным режимом увлажнения. Трофность этих местоположений определяется богатством подстилающей материнской породы. Эрозионные (водосборные) формы рельефа (склоны и днища ложбин, ложбин), принимая воды подземного и поверхностного стока, растворимый и взвешенный материал, характеризуются постоянным или переменным увлажнением, высокой трофностью почвенного субстрата. Все эти обстоятельства тем или иным образом сказались на современном составе, экологической приуроченности и состоянии популяций представителей птеридофлоры плакорных лесов Ставропольской горы.

57,1 % представителей птеридофлоры Ставропольского края подлежат региональной охране (Красная книга Ставропольского края, 2013; планируемое издание). Оригинальность флоры папоротников придает наличие в ее составе гляциальных реликтов, являющихся остатками флор, которые были характерны для этой местности в ледниковые эпохи, большей частью холодных и влажных эпох верхнего плейстоцена.

Всего на исследуемой территории обитают 14 видов из шести семейств Pteridophyta. Восемь из них занесены в Красную книгу Ставропольского края. Большинство папоротников известны лишь из одного–двух местонахождений, некоторые – по старым гербарным сборам или литературным указаниям. Два вида считаются предположительно исчезнувшими (*Ceterach officinarum* Willd., *Polystichum setiferum* (Forsk.) T. Moore ex Woynar). Ряд «краснокнижных» папоротников с учетом биологических и экологических особенностей (например, *Polypodium vulgare*, *Asplenium viride*, *Matteuccia struthiopteris*, *Polystichum aculeatum*, *P. braunii*, *Ophioglossum vulgatum*, *Phyllitis scolopendrium* и др.) требуют принятия немедленных мер охраны. Сведения о современном состоянии популяций представителей птеридофлоры отсутствуют, эколого-биологические особенности и сезонные циклы развития в условиях Ставрополя не изучены.

В данном сообщении на основе наблюдений авторов в природе и культуре приводятся ботанические, биоморфологические и эколого-ценотические особенности, а также биологические ритмы сезонного развития, длительность жизни вай редких папоротников.

Matteuccia struthiopteris (L.) Todaro (Onocleaceae Pichi Sermolli) – страусник обыкновенный – мезоэвтрофный гигромезофит, корневищный гемикриптофит. Корневища (ризомы) двух типов: плагиотропные, длинные, подземные и ортотропные, короткие, со сближенными междоузлиями, утолщенные, надземно-подземные. Последние несут диморфные вайи. Ризом *Matteuccia struthiopteris* служит не только местом для отложения запасных веществ и ежегодного возобновления, но и для вегетативного размножения.

Горизонтальные корневища – шнуровидные, до 1–1,5 см толщиной, с тремя продольными бороздами по бокам, черно-бурые, с тусклым блеском, молодые растущие части – от желтоватых до светло-коричневых оттенков. Параллельно продольной оси, по бокам корневища располагаются немногочисленные, косо прикрепленные, жесткие, листовидные «чешуи». Они – сочно-мясистые, удлинненно-ланцетные, около 3 см длины, вогнуто-желобчатые с адаксиальной стороны, редко расставленные (на длину самих «чешуй»). Описываемые листовидные «чешуи» морфологически схожи с основаниями-сочленениями черешков (рахисов) вай.

Придаточные корни на горизонтальных корневищах локализируются, как правило, в бороздах; закладываются более-менее равномерно, нередко – группами. В последнем случае они наиболее развитые. В среднем длина придаточных корней составляет 6–9 см (максимум – 15–16). Придаточные корни первого порядка (1–2 мм толщиной), несут множественные тонкие; боковые корни последующих порядков, выполняющие основную всасывающую функцию. Они залегают на некоторой глубине (в зависимости от типа почвы).

Вертикальное короткое корневище со сближенными междоузлиями закладывается на апикальном, слегка утолщенном конце (верхушке) подземного ризома, которая, изгибаясь под действием отрицательного геотропизма, в конечном счете и формирует у поверхности почвы молодую розетку из 2–4 некрупных вай. Начало разворачивания вай в ранние весны происходит уже в конце марта, после схода снегового покрова и устойчивого перехода средних дневных температур выше 5–8°.

К середине вегетации (май–июль) вертикальное корневище несет серию летне-зеленых стерильных вай, развернувшихся на верхушке в виде воронки. У взрослых особей может насчитываться 10–12 трофофиллов. Они дважды-перисторассеченные. Сегменты вай мягкие, травянистые, светло-зеленые. К концу вегетационного сезона вайи быстро желтеют и лежат, к началу зимы окончательно отмирают; к весне – практически полностью разрушаются.

К концу обособления воронки из трофофиллов из ее середины появляются спорофиллы (в числе один–три), вначале зеленые, позднее – бурые, жесткие, короткие на длинном черешке, однажды перистые, зимующие. У взрослых особей в условиях Ставропольской возвышенности наблюдается периодичность в формировании спороносных вай. Рассеивание спор происходит ближе к весне (январь–февраль, по мере иссушения фертильных вай), нередко по снегу, путем выворачивания цилиндрически сложенных, с явными перетяжками сегментов. Появление заростков в наших условиях мы не наблюдали.

Надземная часть вертикального корневища у крупных, зрелых спорофитов густо одета основаниями черешков развернувшихся, а также несостоявшихся (неразвернувшихся) прошлогодних вай. Они же вместе с остатками рахисов вай текущего года, улиткообразными в почкосложении листовыми зачаточными, окружают крупную почку на верхушке вертикального корневища в неблагоприятный зимний период. С годами надземный ризом утолщается и приобретает вид небольшого «стволика», возвышающегося над поверхностью субстрата.

У взрослых растений страусника обыкновенного на базальном участке вертикального корневища, погруженного в почву, формируется большое количество придаточных корней, а также несколько длинных шнуровидных корневищ. С их помощью вид активно расселяется (специализированная вегетативная подвижность). Особенно активно образование подземных корневищ наблюдается у молодых растений, на периферии зарослей папоротника *Matteuccia struthiopteris*. Разновозрастные раметы слагают относительно плотные заросли с одним или несколькими центрами.

Зрелые вертикальные корневища очень редко формируют новые участки подземных корневищ. Прирост подземного корневища или длина свободного участка (от предыдущей розетки до следующей), по нашим наблюдениям, может составлять в среднем 65 см (максимально – 89).

Единственное местонахождение страусника обыкновенного на территории Ставропольской возвышенности находится в урочище «Мамайская лесная дача»; площадь ценопопуляции около 250 м². Обитает в пределах аллювиальной долины верховий речки Гремучка, на рыхлых русловых и пойменных отложениях дна и излучины. Вид предпочитает тенистые лесные участки с сырыми и свежими почвогрунтами в окружении буково-грабового старовозрастного древостоя.

Polystichum aculeatum (L.) Roth и *P. braunii* (Spenn.) Fée (Dryopteridaceae R.-C. Ching) – многорядник мелкошиповатый и м. Брауна – мезотрофные мезофиты.

У обоих видов корневище утолщенное, короткое, приподнимающееся. Растения 50–80 см высотой. Вайи дважды-перисторассеченные. Черешки вай сочленены с корневищем. У молодых генеративных особей в начале вегетационного периода развиваются бесплодные фотосинтезирующие (не несущие сорусы) вайи, а ближе к середине лета – вайи, несущие в верхней трети листа сорусы. У взрослых генеративных особей в большинстве случаев все вайи являются спороносными. Таковыми у *Polystichum aculeatum* являются в среднем 7,2 из 7,8 вай, расположенных на корневище, у *P. braunii* соответственно – 5,0 из 5,5.

Имматурные растения обоих видов многорядника могут иметь 3–5 бесплодных вай. От года к году их число не всегда последовательно возрастает даже у одной особи. По нашим наблюдениям число трофофиллов у прегенеративных растений колеблется по годам (например, 2→4→3→4→3→5). С возрастом у молодых растений увеличиваются размеры вай и степень их рассеченности от однажды- до дважды-перисторассеченных.

Polystichum aculeatum – летне-зимнезеленое (полувечнозеленое) растение. Вайи зимующие, кожистые, сизоватые, сверху голые или вдоль жилок с редкими волосками. Растения с зелеными вайями «уходят» в зиму, на протяжении зимнего сезона листья сохраняются в естественном положении, не лежат. Весной зеленые вайи последней генерации (осенние) освобождаются из-под снега и достаточно длительное время остаются живыми; отмирают лишь по мере разворачивания новых листьев, т. е. некоторый период функционируют и старые и новые вайи.

У *P. braunii* вайи летне-зимнезеленые, мягко-кожистые, темно- или ярко-зеленые, опушенные с обеих сторон буроватыми волосками. К началу зимы вайи лежат зелеными, весной окончательно отмирают по мере распускания новых. Группа вай новой генерации практически одновременно разворачивается в виде раструба. У *P. braunii* нами отмечен случай формирования (предположительно, из очага остаточной меристемы в основании прошлогодних вай) двух новых верхушечных почек в базальной части вертикального корневища.

В наших условиях оба вида встречаются в пределах старых лесных ложин, на склонах, в буковых и грабово-буковых сообществах, на влаж-

ных или сыроватых почвах. Достоверно известны местонахождения в урочище Мамайская лесная дача (долина р. Гремучка) и в Русском лесу. Численность многорядника мелкошиповатого и м. Брауна очень низкая. *P. braunii* встречается гораздо реже (всего около 20–25 особей). На территории Ставрополя подлежат охране как гляциальные, третичные реликты, уязвимые виды.

***Ophioglossum vulgatum* L.** – уховник обыкновенный (Ophioglossaceae (R. Br.) Agardh) – мезоэвтрофный гигромезофит, факультативный кальцепетрофит.

Корневище подземное, вертикальное, одиночное, короткое, неветвящееся, мясистое. Вайя – одна, очень редко – две, высотой 15–20 см. Стерильная часть вайи цельная, нерасчлененная, яйцевидная или продолговатоланцетовидная, более-менее избегающая, голая, спороносная – в виде простого линейного колоска (стробила), около 6 см длины, превышающего в длину стерильную, с 12–40 парами спорангиев, сросшихся своими боковыми стенками в синангии.

Обитает на участках как свободных от травяной растительности, так и в условиях с хорошо выраженным травяным покровом (проективное покрытие 50–60 %). Распределение особей уховника по площади популяции крайне неравномерное. Также неравномерна и плотность самой ценопопуляции: средняя – 23, максимальная – 49 особей на 1 м². Максимальное число генеративных особей на такую же площадь – 7 особей. Преобладание в общем числе растений молодых возрастов (87,7 %) указывает на положительную тенденцию воспроизводства внутри данной популяции и подтверждает факт значительной длительности периода прегенеративного развития уховника в полном жизненном цикле. Высокая численность иматурных и виргинильных особей может быть связана с регулярным возобновлением *Ophioglossum vulgatum* путем рассеивания спор, что достаточно для поддержания вида в природе при неизменных условиях в данном месте произрастания (Белоус, 1998; Белоус и др., 2012).

Встречается в Мамайской лесной даче и Круглом лесу, под пологом грабово-ясеневоего древостоя (сомкнутость крон 0,9–1,0). Занесен в Красную книгу Ставропольского края (2002) как гляциальный, третичный реликт, исчезающий вид.

***Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm.** (Aspleniaceae Newm.) – листовник сколопендровый – полувечнозеленый олигомезотрофный гигромезофит, кальцепетрофит. Корневище укороченное, с поверхностными верхушечными почками, на вершине покрытое чешуйками. Вайи собраны в пучок. Они простые, цельные, до 30–40 см длиной, 2,5–5 см шириной, ремневидные, при основании часто с округлыми ушками, цельнокрайние, кожистые, голые, с коротким черешком, покрытым в нижней части пленками. Сорусы линейные, 1–2 см длиной, параллельные друг другу, сближенные парами, размещенные косыми рядами по обе стороны жилки. Индузиев два,

линейных, сначала сомкнутых, к моменту созревания спор – отогнутых и открывающих сорусы.

Растение зимует с зелеными вайями, которые сохраняют (более года) свою деятельность и в следующий сезон, продолжительное время функционируют вместе с молодыми вайями новой генерации. У вида отсутствуют сезонная смена генераций вай и выраженный период покоя.

Phyllitis scolopendrium – обитатель сырых и переувлажненных лесных тенистых экотопов, формируемых в водосборных понижениях (долины лесных речек, родников, лощины) с постоянно высокой относительной влажностью воздуха. Тяготеет к местам выхода известняка, каменистым нагромождениям, русловому аллювию из грубообломочного материала, сочащимся каменистым почвогрунтам под пологом леса. Окружение – буковые, грабово-буковые ценозы. Встречается в соответствующих местообитаниях в ряде лесных массивов близ Ставрополя. Занесен в Красную книгу Ставропольского края (2002) как третичный реликт, редкий и уязвимый.

Asplenium viride Huds. (Aspleniaceae Newm.) – костенец зеленый – олигомезотрофный гигромезофит, кальцепетрофит. Корневище компактное, мелкое, плотное («дерновинного» типа), с поверхностными верхушечными почками, одето черешками прошлогодних вай. Последние собраны в пучок. У взрослого генеративного растения их насчитывается 8–9 (максимально – 12–15). Пластинка вайи в очертании линейная, перисто-рассеченная на супротивные доли (сегменты).

Весной разворачиваются молодые вайи, не несущие сорусы, а ближе к середине вегетационного периода – фотосинтезирующие вайи со спорангиями. Часть вай к концу вегетационного сезона утрачивают хлорофилл и желтеют, большая часть зимует зелеными. Распространение спор – июль–август.

На Ставропольских высотах *Asplenium viride* встречается в единственном месте – тенистом лесном участке урочища «Корыта» Мамайской лесной дачи, на отвесных обнажениях, в расщелинах сырого известняка близ края плато. Чрезвычайно редок и малочислен (до 50 разновозрастных особей).

Polypodium vulgare L. (Polypodiaceae Bercht. et J. Presl) – многоножка обыкновенная – эпигейно-эпиксильный мезоэвтрофный мезофит. Корневище толстоватое, ползучее, поверхностное, покрыто кроющими чешуйками. Растения 10–20 см высотой. Вайи зимнезеленые, кожистые, простые, однажды-перистораздельные, расположенные расставлено в два ряда на верхней стороне корневища. Черешки вай сочленены с корневищем.

В наступающем вегетационном сезоне зеленые листья сохраняются некоторое время и продолжают функционировать до начала формирования вай новой генерации (примерно до начала июня). Спороношение происходит во второй половине лета.

Лесной вид. Обитает на замшелых участках почвы и стволах, за отслаивающейся корой сухостойных деревьев (*Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*; и др.). На Ставропольской возвышенности вид очень редок; единственная

популяция в Мамайском лесу – малочисленная, реликтовая. Вид занесен в Красную книгу Ставропольского края (2002) как третичный реликт.

ЛИТЕРАТУРА

Белоус, В.Н. Местонахождения *Ophioglossum vulgatum* L. в окрестностях Ставрополя / В.Н. Белоус // Проблемы развития биологии на Северном Кавказе: матер. науч. конф. – Ставрополь : Изд-во СГУ, 1998. – С. 20–22.

Белоус, В.Н. Папоротники плакорных лесов Ставропольской возвышенности / В.Н. Белоус, Н.Е. Шевченко, С.В. Улановский // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: матер. науч.-практ. конф. – Москва : МГОУ, 2012. – С. 20–23.

Доклад Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края «О состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае в 2007 году». – Ставрополь, 2008. – С. 49–56.

Красная книга Ставропольского края: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Т. 1. Растения. Ставрополь, 2002.

О. В. Енуленко

О ФЛОРЕ «КРАСНОТУРАНСКОГО БОРА» (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева 660049, Красноярск, ул. Лебедевой, 89. E-mail: enolga@mail.ru

В Сыдо-Ербинской котловине Минусинской впадины располагается Краснотуранский район Красноярского края ($54^{\circ}38' - 54^{\circ}48'$ с. ш. и $92^{\circ}57' - 91^{\circ}50'$ в. д.). На его территории находится часть Прибайтакской луговой степи. С востока район омывается Красноярским водохранилищем, северную и южную части его разделяет Сыдинский залив.

Физико-географические границы района проходят по г. Катушка, истоку руч. Кипучий (север), по северной границе Тубинского залива до Красноярского водохранилища (юг), на западе по береговой линии от г. Тепсей до г. Туран и далее, по западным границам рр. Убей, Уза, до р. Колдыбай, вверх по рр. Б. Куреж и Джирим (восток). Административные границы района определены с севера Новоселовским, с юга – Минусинским, на востоке – Идринским и Курагинским, на западе – Боградским (Республика Хакасия, по Енисею) районами (Антипова, Енуленко, 2011).

Краснотуранский район занимает низкогорную часть Восточного Саяна преимущественно с холмисто-увалистым рельефом и широкими долинами рр. Сыды и Узы. Высота возвышенностей составляет 250–750 м над ур. м. В северной и восточной части района по крутым склонам преобладают луговые степи и остепененные луга, на юго-западе района господствуют равнинные степи и лесостепи (Черепнин, 1956).

Водные ресурсы Краснотуранского района включают р. Енисей (Красноярское водохранилище) с его многочисленными притоками: рр. Уяр, Уза, Салба, Биря, Диссос, Кара-Беллык, Сарушка, Джирим, Алгаштык, Бол. Джебзлык, Карасук и Камышта, Туба. Река Туба с крупным Сыдинским заливом длиной 36,5 км лишь частично пересекает территорию Прибайтакской луговой степи по ее южной границе (Бернятская, 2007).

Разнообразные почвообразующие породы в районе по происхождению и составу объединяются в группы: эллювиальные и эллювиально-деллювиальные отложения различных магматических, осадочных и метаморфических пород, деллювиальные продукты различных пород, преимущественно красноцветные, красно-бурые глины и суглинки, лессовидные суглинки и супеси, переотложенные ветром, и речные пески – аллювиальные отложения современных долин. Характерны серые и темно-серые лесные почвы, оподзоленные, выщелоченные и обыкновенные черноземы (Черепнин, 1956; Брицына, 1962).

Рельеф природных комплексов степи представлен девонскими красноцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами и известняками. Большинство составляющих юрские угленосные отложения – песчаные и лессовидные карбонатные тяжелые суглинки и глины – породы кайнозоя, формирование которых было завершено к концу плейстоцена (Зяткова, 1977; Положий, 2002).

По системе зонально-секторного распределения растительности (Волкова, 1997) Краснотуранский район относится к суббореальному биоклиматическому поясу, располагаясь на границе Западносибирского-Переднеазиатского (континентальный) и Восточно-Центральноазиатского (резко континентальный) секторов. В верхних частях Минусинской котловины граница лесостепной зоны проходит условно (гипотетически), так как мощные горные поднятия, прерываясь, образуют отдельные островные группы низкогорий.

По климатическому районированию (Алисов, 1969) территория отнесена к умеренно-увлажненному поясу. Климат резко континентальный, суровый. В течение всего года господствует континентальный воздух умеренных широт, поэтому характерны крайне низкие зимние температуры ($-25 \dots -44^{\circ}\text{C}$) и значительное прогревание летом ($+14 \dots +35^{\circ}\text{C}$). Зима солнечная, морозная, малоснежная. Годовая сумма осадков менее 350 мм. Лето солнечное и теплое. Коэффициент увлажнения близок к единице.

Характерными являются высокие летние $+35^{\circ}\text{C}$ и низкие зимние -40°C температуры, резкие колебания суточных температур, сравнительно небольшое количество осадков 50–90 мм или 110–150 % от нормы, поздние весенние до $-1 \dots -6^{\circ}\text{C}$, а на поверхности почвы до $-1 \dots -10^{\circ}\text{C}$ и ранние осенние $-3 \dots -5^{\circ}\text{C}$ заморозки. Среднегодовая температура воздуха $+2^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого теплого месяца июля $+19,5^{\circ}\text{C}$, самого холодного января -18°C . Степные и лесостепные зоны района находятся в недостаточно увлажненном агроклиматическом поясе.

На территории Краснотуранского района организован заказник «Краснотуранский бор» (Бернятская, 2007). Общая площадь заказника 33350 га. «Краснотуранский бор» – это отдельная территория в составе Краснотуранского лесничества, которая расположена в северо-восточной части Краснотуранского и западной части Идринского районов (Красноярский край). Государственный комплексный зоологический заказник «Краснотуранский бор» образован в 1963 г. и расположен в южной части Краснотуранского района, на землях сельскохозяйственного назначения и лесного фонда, в пределах западных границ Идринского лесхоза. Территория заказника представлена как естественный одноярусный, смешанный по составу березово-сосновый лес, местами чистые сосняки, и располагается в основном на горном массиве хребта Большой Сайбар и прилегающих к нему ровных участках. В Краснотуранском бору находятся два междупочных озера – Лебяжье и Старый Кардон – в плоских пролювиальных днищах между сопками и увалами. Озера образовались

в широких и плоских межгорных прогибах в условиях сухого климата. Они имеют пологие склоны и ровные днища, покрытые вязким илом. Иногда, в основном у заболоченных берегов, встречаются песчаные грунты. На вершинах возвышенностей территория представлена как естественное чистое по составу одноярусное насаждение (Красилов, 1972; Анюшин, 1991; Бернятская, 2007).

В «Краснотуранском бору» было выделено три геоморфологических лесных комплекса:

1. Лесные и степные комплексы, приуроченные к каменистым выходам, по южным крутым каменистым склонам. Полынно-ковыльная степь и чистые сосновые боры с полынно-ковыльно-лишайниковым покровом находятся на вершинах возвышенностей и верхних частях крутых склонов с выходами каменистых пород. Сосняки с мятликово-осочковым покровом произрастают у подножий крутых каменистых склонов. На северных крутых каменистых склонах располагаются сосновые боры с лишайниково-зеленомошно-вейниковым покровом.

2. На супесчаных почвах произрастают сосняки с остепненно-лишайниково-зеленомошным покровом, расположенные на южных песчаных крутых склонах, а также сосняки с лишайниково-зеленомошным покровом, расположенные на северных песчаных крутых склонах. Лишайниково-зеленомошно-вейниковые сообщества встречаются на широких платообразных вершинах возвышенностей с песчаными склонами, на северных склонах с выходами каменистых пород и их понижениях. Остепненно-лишайниковый покров встречается по крутым южным каменистым склонам. Березняки с вейниково-осочковым покровом встречаются на пологих северных склонах.

3. Приозерный геоморфологический комплекс болотных и лесных биогеоценозов располагается в днищах междусопочных понижений. Здесь встречаются березняки дернистоосоково-папоротниково-вейниковые осушенных болот озерного происхождения, сосняки с березой хвощево-зеленомошно-осочковые приозерные, сосняки с лишайниково-зеленомошно-вейниковым покровом дюн и широких междюнных понижений (Анюшин, 1991).

В период полевых работ 2009–2012 гг., проводимых для выявления флористического состава методом конкретных флор на территории Прибайкальской луговой степи, был собран гербарный материал. В период 2010–2012 гг. исследования продолжались в рамках учебно-полевых практик совместно со студентами II курса под руководством д-ра биол. наук, профессора кафедры биологии и экологии КГПУ им. В.П. Астафьева Е.М. Антиповой. Были собраны и определены редкие и исчезающие растения: *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthos* Sw., *C. guttatum* Sw., *C. × ventricosum* Sw., *Neottianthe cucullata* (L.) Schltr., *Hemerocallis minor* Mill., *Lilium pumilum* Delile, *L. pilosiusculum* (Freyen) Mischx., *Rosa majalis* Herrm., *R. davurica* Pall., *Allium angulosum* L., *Galium ruthenicum* Willd., *Juniperus communis* L., *Chimaphila umbellata* (L) W. Barton, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *Ribes glabellum* (Turcz. et C.A.

Mey.) Hedl., *Impatiens parviflora* DC., *Crepis multicaulis* Ledeb., *Thelypteris palustris* Schott., *Crataegus maximowiczii* Schneider, *Thalictrum petaloidem* L., *Carex glodularis* L. В том числе были собраны и определены растения, занесенные в Красную книгу Красноярского края: *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthos* Sw., *C. guttatum* Sw., *C. × ventricosum* Sw., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht., *Hemerocallis minor* Mill., *Lilium pumilum* Delile, *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, *Helichrysum arenarium* (L.) Moench (Антипова, Енуленко, 2011; Красная книга..., 2008).

ЛИТЕРАТУРА

- Алисов, Б. П. Климат СССР / Б.П. Алисов. – М.: МГУ, 1969. – 104 с.
- Антипова, Е.М. О новых и редких видах во флоре юга Красноярского края / Е.М. Антипова, О.В. Енуленко // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск, 2011. – Т. 1. – С. 335–344.
- Анюшин, В. В. Типы биогеоценозов Краснотуранского бора / В.В. Анюшин // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1991. – С. 67–69.
- Бернятская, Т. М. История и люди села Краснотуранска / Т.М. Бернятская. – Абакан, 2007. – С. 20–32.
- Брицына, М.П. Рельеф и почвообразующие породы центральной части Красноярского края / М.П. Брицына // Природное районирование центральной части Красноярского края. – М.: Наука, 1962. – С. 27–47.
- Волкова, Е. А. Система зонально-секторного распределения растительности на Евразийском континенте / Е.А. Волкова // Ботанический журнал. – Л., 1997. – № 8. – С. 18–34.
- Зяткова, Л.К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области / Л.К. Зяткова. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1977. – 215 с.
- Красилов, В.А. Палеэкология наземных растений. Основные принципы и методы / В.А. Красилов. – Владивосток, 1972. – С. 56–59.
- Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск: Полицом, 2008. – 560 с.
- Положий, А. В. Реликтовые элементы во флоре приенисейских степей / А.В. Положий // Флора островных приенисейских степей. Сосудистые растения. – Томск: Изд-во ТГУ, 2002. – С. 139–145.
- Черепнин, Л.М. Растительный покров южной части Красноярского края и задачи его изучения / Л.М. Черепнин // Ученые записки КГПИ. – Красноярск, 1956. – Т. 5. – С. 3–43.

Г. К. Зверева

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ У ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОБЕГОВ ФЕСТУКОИДНЫХ ЗЛАКОВ

*ИЕСЭН «Новосибирский государственный педагогический университет»
630126, Новосибирск, ул. Виллюйская, 28. E-mail: labsp@ngs.ru*

Злаки весьма похожи по внешнему строению, вместе с тем их морфологические и анатомические приспособления к условиям среды достаточно разнообразны (Николаевский, 1970; Серебрякова, 1971; Николаевский, Николаевская, 1972; Нагалецкий, 2001; и др.). Экологические особенности злаков проявляются и при формировании биомассы, в частности, при соотношении надземной и подземной фитомассы. Так, при ксерофитизации климата наблюдается увеличение соотношения между подземной и надземной массой сообществ (Мирошниченко, 1973, 1986; Работнов, 1974; Горшкова, 1990; Харитонов, Бойков, 1999; и др.). На основе комплексного анализа количественных признаков структуры биомассы и химического состава листьев у отдельных видов растений имеются попытки определения типов их экологических стратегий (Иванов, 2001; Белоусов, 2003; и др.).

Нами проанализировано распределение надземной массы у генеративных побегов дикорастущих фестукоидных злаков из разных местообитаний для выявления их адаптивных возможностей.

Объекты и методы исследования

Структуру надземной фитомассы генеративных побегов изучали у 40 видов дикорастущих фестукоидных злаков, представителей 25 родов, произрастающих в разных природно-географических зонах Сибири (табл. 1). Для анализа отбирали по 10–15 побегов каждого вида в фазы колошения – начала цветения. В надземной части побегов определяли абсолютно сухую массу отдельных органов и их частей. Содержание воды в тканях определялось гравиметрическим методом. Названия видов растений приведены по Конспекту флоры Сибири (2005).

Результаты исследования

Надземная масса побега во многом зависит от климатических и метеорологических условий, а также от фазы развития растений. Генеративные побеги злаков анализировались в период колошения – начала цветения, когда ассимиляционная поверхность их листьев наибольшая (Кумаков, 1980; Андрианова, Тарчевский, 2000; и др.).

Сухая масса генеративного побега у фестукоидных злаков изменяется в широких пределах – от 33 до 3620 мг. При значительной вариабельности показателя более крупные побеги наблюдаются у мезофитов и ксеромезофитов, а наиболее мелкие побеги характерны для злаков-ксерофитов (рис. 1).

Таблица 1. Изученные виды растений сем. *Росеае*

Экологическая группа	Виды
Гигрофиты	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. (I)*, <i>Beckmannia syzigachne</i> (Steudel) Fern. (I), <i>Calamagrostis salina</i> Tzvelev (V)
Гигромезофиты	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth. (I), <i>Alopecurus pratensis</i> L.(III), <i>Calamagrostis neglecta</i> (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. (I), <i>Dactylis altaica</i> Besser (III), <i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv. (III), <i>Festuca gigantea</i> (L.) Villar (IV), <i>Hierochloa odorata</i> (L.) Beauv. (I), <i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link (III), <i>Melica nutans</i> L. (IV), <i>Trisetum sibiricum</i> Rupr. (I)
Мезофиты	<i>Agrostis gigantea</i> Roth (I), <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv. (III), <i>Bromopsis inermis</i> (Leysser) Holub (I), <i>Calamagrostis pseudophagmites</i> (Hall. fil.) Koel. (V), <i>Dactylis glomerata</i> L. (I), <i>Elymus mutabilis</i> (Drob.) Tzvel. (III), <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski (I), <i>Festuca pratensis</i> Hudson (I), <i>Helictotrichon pubescens</i> (Hudson) Pilg. (I), <i>Hordeum jubatum</i> L. (II)
Ксеромезофиты	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth (I), <i>Elymus exselsus</i> Turcz. ex Griseb. (III), <i>E. gmelinii</i> (Ledeb.) Tzvel. (III), <i>E. sibiricus</i> L. (V), <i>Phleum phleoides</i> (L.) Karsten (I), <i>Poa angustifolia</i> L. (I)
Ксерофиты	<i>Achnatherum splendens</i> (Trin.) Nevski (III), <i>Agropyron cristatum</i> (L.) Beauv. (V), <i>Festuca pseudovina</i> Hackel ex Wiesb. (I), <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. (I), <i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Tzvelev (V), <i>Psathyrostachys juncea</i> (Fischer) Nevski (III), <i>Puccinellia hauptiana</i> V. Krecz. (II), <i>P. macranthera</i> Krecz. (V), <i>P. tenuissima</i> Litv. ex Krecz. (II), <i>Stipa pennata</i> L. (I), <i>Stipa capillata</i> L. (I)

Примечание. *Место сбора: I – Приобская лесостепь, Новосибирская область; II – Барабинская низменность, Новосибирская область; III – Центральный Алтай, Республика Алтай; VI – берег Телецкого озера, Северо-Восточный Алтай, Республика Алтай; V – Загустайская низменность Гусиноозерской котловины, Западное Забайкалье, Бурятия.

При этом мезофиты и ксерофиты превышали остальные группы по массе всех органов (табл. 2).

Изучение относительного распределения фитомассы отдельных органов показало, что средняя доля листьев составила 25–38 %, стебля – 39–49 %, генеративных органов – 16–26 %, 3–8 % приходилось на сухие части побега.

Весовое участие листовых пластинок в массе побега фестукоидных злаков составляет 2,9–35,8 %, при этом оно более высокое у гигрофитов – 12,4–35,8 %, а наиболее низкое у ксерофитов – 2,9–13,1 %. Доля листовых влагалищ колебалась от 9,8 до 34,9 %, при этом максимальные значения чаще наблюдались у ксерофитов. Сопоставление растений разных экологических групп показало, что с возрастанием засушливости климата в генеративных побегах злаков повышается доля листовых влагалищ и снижается участие листовых пластинок (рис. 2). Так, отношение сухой массы первых ко вторым

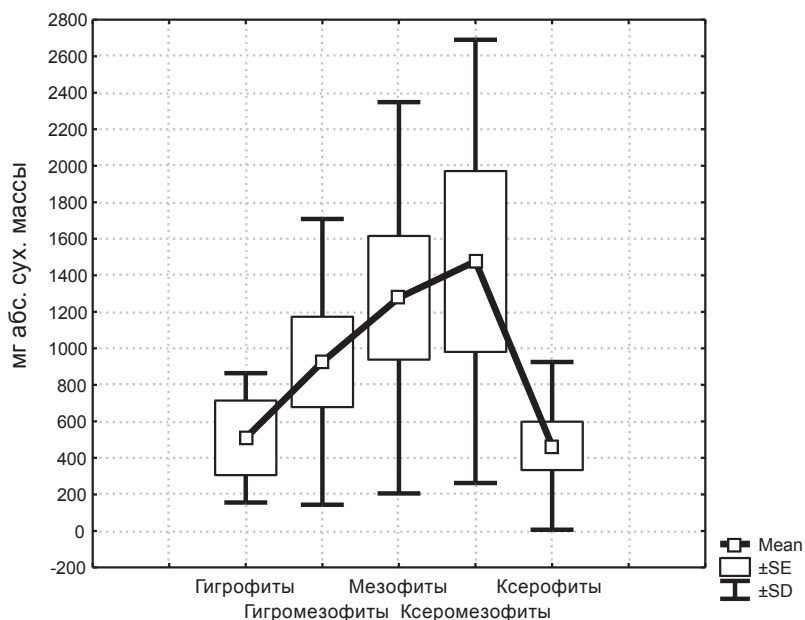


Рис. 1. Надземная масса генеративного побега у дикорастущих фестукоидных злаков разных экологических групп.

Таблица 2. Масса отдельных органов надземной части генеративных побегов дикорастущих фестукоидных злаков

Экологическая группа	Органы и части побега				
	листья		стебель	генеративные органы	сухие части
	листовые пластинки	листовые влагалища			
Гигрофиты	<u>131.7±65.01</u> 22,4±6,96	<u>87.3±39.84</u> 15,9±1,98	<u>185.0±68.82</u> 39,0±3,38	<u>87.33±49.28</u> 19,2±5,84	<u>18.67±9.90</u> 3,5±0,96
Гигромезофиты	<u>125.6±41.44</u> 11,4±1,96	<u>140.0±29.69</u> 17,0±1,82	<u>485.8±153.9</u> 49,7±3,45	<u>125.0±26.80</u> 16,3±2,71	<u>49.7±17.73</u> 5,6±1,26
Мезофиты	<u>148.1±42.28</u> 11,2±1,25	<u>212.4±56.75</u> 16,7±1,50	<u>606.6±170.1</u> 44,6±3,34	<u>216.8±53.00</u> 19,5±2,30	<u>93.0±32.90</u> 8,0±2,14
Ксеромезофиты	<u>197.3±94.77</u> 10,5±1,72	<u>313.0±155.8</u> 18,6±2,38	<u>652.0±175.3</u> 47,8±2,68	<u>272.8±81.45</u> 19,7±1,08	<u>41.0±8.88</u> 3,4±0,46
Ксерофиты	<u>37.1±17.93</u> 5,8±1,03	<u>103.0±40.39</u> 19,5±2,59	<u>172.6±51.90</u> 42,1±3,35	<u>104.1±38.13</u> 26,1±3,20	<u>28.4±12.33</u> 6,5±2,02

Примечание. В числителе абсолютно сухая масса, мг; в знаменателе – % к сухой надземной массе.

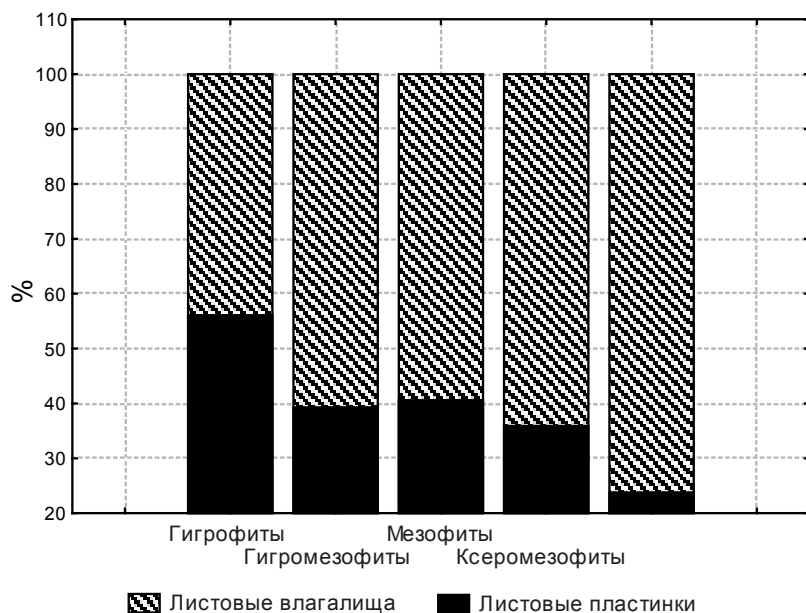


Рис. 2. Распределение массы листьев у генеративных побегов фестукоидных злаков, % к сухой массе.

у гигрофитов составило 0,8, а у ксерофитов – 3,2. У злаков промежуточных групп это соотношение находилось в пределах 1,5–1,8.

Около половины массы побегов приходится на стебли, содержание воды в которых в фазах колошения и начала цветения часто больше, чем в листьях (табл. 3). Наиболее хорошо оводнены все органы надземных побегов гигрофитов, а наименьший уровень влаги отмечается у ксерофитов.

Таблица 3. Содержание воды в разных органах генеративных побегов фестукоидных злаков, % к сырой массе

Экологическая группа	Листья		Стебель	Генеративные органы
	Листовые пластины	Листовые влагалища		
Гигрофиты	76,4±1,52	75,3±2,50	79,0±3,90	71,7±11,70
Гигромезофиты	75,5 ±1,18	67,2±3,00	72,2 ±2,08	64,4±1,66
Мезофиты	69,9±1,52	64,6±1,71	71,9±3,20	62,1 ±2,41
Ксеромезофиты	65,3±3,62	58,7±5,15	70,9±0,45	70,1±4,18
Ксерофиты	51,8 ±3,54	45,7 ±5,39	58,1±3,40	51,7±4,97

Побеги одних и тех же видов злаков, собранных в одно и то же время вегетации, но в разных местообитаниях, неодинаковы по массе и часто по ее относительному распределению (табл. 4). При этом вклад стебля в фитомассу оказался достаточно стабильным, а наиболее резкая изменчивость была характерна для массы листовых пластинок. В более засушливых местообитаниях отношение массы листовых влагалищ к листовым пластинкам было больше.

На примере *Bromopsis inermis* рассмотрена динамика структуры надземной массы генеративных побегов в течение сезона вегетации (табл. 5). У коостреца безостого масса листьев достигает максимального значения во время цветения растений, а затем постепенно снижается, что, в первую очередь, связано с усыханием листовых пластинок, доля листовых влагалищ сокращается меньшими темпами и к концу летнего периода превышает

Таблица 4. Влияние условий местообитаний на распределение надземной фитомассы у генеративных побегов фестукоидных злаков, июль

Местообитание	Масса					
	листьев		стебля	генера- тивных орган- ов	сухих частей	побега
	листо- вая пла- стинка	листо- вое влага- лице				
<i>Trisetum sibiricum</i>						
Крупнотравное сообщество увлаж- ненного луга, Приобская лесо- степь, 2009 г.	<u>108</u> 15,6	<u>84</u> 12,1	<u>389</u> 56,0	<u>63</u> 9,1	<u>50</u> 7,2	<u>694</u> 100,0
Разнотравно-ежовое сообщество настоящего луга, Приобская лесо- степь, 2009 г.	<u>85</u> 9,3	<u>185</u> 20,2	<u>463</u> 50,5	<u>145</u> 15,8	<u>38</u> 4,2	<u>916</u> 100,0
<i>Stipa pennata</i>						
Ковыльное сообщество остепнен- ного луга, Приобская лесостепь, 2007 г.	<u>104</u> 16,3	<u>150</u> 23,4	<u>132</u> 20,6	<u>164</u> 25,6	<u>90</u> 14,1	<u>640</u> 100
Разнотравно-ковыльно-типчаковое сообщество остепненного луга, Приобская лесостепь, 2007 г.	<u>12</u> 2,9	<u>142</u> 34,9	<u>102</u> 25,1	<u>126</u> 31,0	<u>25</u> 6,1	<u>407</u> 100,0
<i>Elymus sibiricus</i>						
Разнотравно-злаковое увлажнен- ное псаммофитное сообщество, Центральный Алтай, 2009 г.	<u>138</u> 11,1	<u>174</u> 14,0	<u>634</u> 51,0	<u>242</u> 19,5	<u>54</u> 4,4	<u>1242</u> 100,0
Разнотравно-злаковый остепнен- ный луг, Бурятия, 2005 г.	<u>127</u> 7,1	<u>214</u> 12,0	<u>754</u> 42,5	<u>553</u> 31,1	<u>130</u> 7,3	<u>1778</u> 100

Примечание. Обозначения см. в табл. 2.

вклад листовых пластинок в общую продукцию побега. В целом, в течение вегетационного сезона соотношение между массой листовых пластинок и листовых влагалищ постепенно снижается от 2,3 до 0,09. Надземная масса побега возрастает до середины июля, при этом основной вклад в продукцию вносит стебель, а затем постепенно снижается, что обусловлено подсыханием вегетативных органов и рассеиванием созревших семян. Участие генеративных органов в надземной массе побега невелико и составляет в среднем 10–14 %. После плодоношения резко возрастает доля сухих пожелтевших частей вегетативных органов.

Таблица 5. Распределение надземной фитомассы у генеративного побега *Bromopsis inermis* в течение сезона вегетации, 2001 г.

Фаза развития, дата	Масса					
	листьев		стебля	генеративных органов	сухих частей	побега
	листовая пластинка	листовое влагалище				
Вегетация до цветения, 15.05	<u>190</u> 69,9	<u>82</u> 30,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>272</u> 100,0
Начало колошения, 4.06	<u>350</u> 29,3	<u>275</u> 23,1	<u>404</u> 33,9	<u>164</u> 13,7	<u>0</u> 0	<u>1193</u> 100,0
Цветение, 25.06	<u>411</u> 16,3	<u>350</u> 13,9	<u>1393</u> 55,1	<u>252</u> 10,0	<u>120</u> 4,7	<u>2526</u> 100,0
Плодоношение, 18.07	<u>330</u> 9,5	<u>371</u> 10,6	<u>1954</u> 56,0	<u>483</u> 13,8	<u>352</u> 10,1	<u>3490</u> 100,0
После плодоношения, 6.08	<u>141</u> 6,4	<u>212</u> 9,6	<u>1132</u> 51,2	<u>240</u> 10,8	<u>486</u> 22,0	<u>2211</u> 100,0
После плодоношения, 19.09	<u>4</u> 0,2	<u>47</u> 2,0	<u>820</u> 34,7	<u>230</u> 9,7	<u>1260</u> 53,4	<u>2361</u> 100,0

Примечание. Обозначения см. в табл. 2.

Таким образом, формирование генеративных побегов фестукоидных злаков во многом обусловлено их экологическими особенностями и условиями произрастания. В структуре надземной фитомассы побегов наиболее вариабельна масса листовых пластинок, с усилением засушливости местообитаний их доля в продукции снижается и возрастает роль листовых влагалищ.

ЛИТЕРАТУРА

Андрианова, Ю.Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю.Е. Андрианова, И.А. Тарчевский. – М.: Наука, 2000. – 136 с.

Белоусов, И.В. Идентификация функциональных типов растений степей Бурятии: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.В. Белоусов. – Уфа, 2003. – 24 с.

Горшкова, А.А. Особенности формирования продуктивности степных сообществ Центральной Тувы / А.А. Горшкова // Информационные проблемы изучения биосферы. Убсунурская котловина – природная модель биосферы. – Пушино, 1990. – С. 184–200.

Иванов, Л.А. Морфологические и биохимические особенности растений бореальной зоны с разными типами адаптивных стратегий: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.А. Иванов. – Томск, 2001. – 24 с.

Конспект флоры Сибири. Сосудистые растения. – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.

Кумаков, В.А. Физиология яровой пшеницы / В.А. Кумаков. – М.: Колос, 1980. – 208 с.

Мирошниченко, Ю.М. Динамика продуктивности и отавность фитоценозов в степях МНР / Ю.М. Мирошниченко // Эколого-биологическая и хозяйственная характеристика степных и луговых растительных сообществ Забайкалья. – Улан-Удэ, 1973. – С. 123–134.

Мирошниченко, Ю.М. Динамика и продуктивность пустынной растительности (Юго-Восточные Каракумы) / Ю.М. Мирошниченко. – Л.: Наука, 1986. – 158 с.

Нагалеvский, В.Я. Галофиты Северного Кавказа / В.Я. Нагалеvский. – Краснодар: Кубанск. гос. ун-т, 2001. – 246 с.

Николаевский, В.Г. Сравнительное исследование ксероморфных и мезоморфных признаков в строении листа злаков / В.Г. Николаевский // Ботан. журн. – 1970. – Т. 55. – № 10. – С. 1442–1449.

Николаевский, В.Г. К эколого-анатомической характеристике ксероморфных злаков степей и прерий / В.Г. Николаевский, Л.Д. Николаевская // Экология. – 1972. – № 5. – С. 43–51.

Работнов, Т.А. Луговедение / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 384 с.

Серебрякова, Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков / Т.И. Серебрякова. – М.: Наука, 1971. – 360 с.

Харитонов, Ю.Д. Биомасса подземных органов степных фитоценозов Западного Забайкалья / Ю.Д. Харитонов, Т.Г. Бойков // Экология. – 1999. – № 5. – С. 344–347.

**ОБЩАЯ ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД
И СОЧЕТАЕМОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ
ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В НАСАЖДЕНИЯХ
СЕВЕРНОГО МАКРОСКЛОНА ВЫСОКОГОРНОГО
ХАМАР-ДАБАНА**

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

В данной работе дается анализ встречаемости по количеству таксационных выделов и по занимаемой площади (в плане, то есть с занижением истинной площади в виду фрактальности горного рельефа) основных лесообразующих пород Танхойского участкового лесничества в юго-восточном Прибайкалье. Его географические координаты: 51°04'–51°34' с. ш. и 104°39'–105°13' в. д.

Рассмотрим наиболее представленные древесные породы ландшафта.

Кедровый стланик. По кедровому стланику напрашивается объединение в один тип леса выделов с чистым кедровым стлаником следующих типов леса: *лишайниковый* (всего один выдел 30 га), *кедровостланиковый* (4 выдела – в сумме 155 га) с явно преобладающим по представленности (524 выдела – 10802 га) *горно-каменистым* типом леса. Кустарниковый же тип леса с преобладающим кедровым стлаником следует сохранить, в нем 151 выдел и 3378 га. *Для одного лесничества с 43 тысячами гектаров это достаточно солидное представительство.*

Березняк с примесью кедрового стланика мало представлен и нехарактерен для *кустарникового* типа леса (1 выдел – 25 га).

Ельник с кедровым стлаником встречен однажды в *горно-каменистом* типе леса (1 выдел – 31 га). Ель голубой формы с кедровым стлаником встречена в *горно-каменистом* типе леса лишь однажды (1 выдел – 11 га).

Пихта с кедровым стлаником представлен незначительно в *горно-каменистом* типе леса (2 выдела – 29 га) и несколько чаще в *кустарниковом* типе леса (6 выделов – 195 га).

Кедр с кедровым стлаником встречается очень редко в *горно-каменистом* типе леса (2 выдела – 36 га).

В полидоминантных же сочетаниях древесных пород *кедровый стланик* встречается с *пихтой* и *березой* один раз в *кустарниковом* типе леса (1 выдел – 17 га) и с *пихтой* и *елью* в *горно-каменистом* типе леса (1 выдел – 41 га).

Пихта. Чистые *пихтачи* достаточно представлены в *горно-каменистом* типе леса (46 выделов – 442 га), реже в *зеленомошном* типе (11 выделов – 121 га) и единично в *бадановом* типе леса (1 выдел – 4,2 га).

Сочетание *пихты с березой* довольно редкое: 4 выдела – 31,2 га в *горно-каменистом* типе леса, 3 случая – 63,8 га в *зеленомошном* типе леса и 1 случай – 2,6 га в *мелкотравно-кустарничковом* типе леса.

Елово-пихтовые древостои представлены в лесничестве нечасто: 18 выделов – 188 га в *горно-каменистом* типе леса, 3 выдела – 46 га в *зеленомошном* типе леса и 1 выдел – 7,5 га в *бадановом* типе леса.

Полидоминантный тип насаждения из пихты, ели и березы встречается нечасто: 6 выделов – 141 га в *бадановом* типе леса, 2 выдела – 6,1 га в *зеленомошном* типе и 2 выдела – 28,4 га в *горно-каменистом* типе леса.

Полидоминантные насаждения из пихты, ели, березы и тополя – особенно редки: 2 выдела – 12,8 га в *злаково-разнотравном* типе леса.

Сложный полидоминантный древостой из пихты, ели сибирской, ели сибирской голубой и тополя встречен однажды в *злаково-разнотравном* типе: 1 выдел – 11 га.

Кедр и береза. Чистые древостои кедра в лесничестве практически не встречаются, всего 2 выдела: один площадью в 43 га в *брусничковом* типе леса, а второй – площадью 12 га находится в *зеленомошно-брусничковом* типе леса. Смешанных же древостоев с преобладанием кедра в составе много.

Березово-кедровых древостоев – 405 выделов площадью 1949,8 га. Они, как правило, представляют собой сукцессионную стадию восстановления былой роли кедра, господствовавшего на Байкальских террасах и в низкогорном ярусе данного высокогорного ландшафта. Эти древостои находятся в семи типах леса: в *мелкотравно-кустарничковом* (64 выдела – 263 га), *брусничковом* (109 выделов – 628 га), *травяно-болотном крупнотравном* (10 выделов – 31,6 га), *злаково-разнотравном* (95 выделов – 397 га), *багульниковом* (69 выделов – 326 га), *зеленомошно-черничниковом* типе леса (42 выдела – 257,8 га).

Березово-кедровый древостой с ерником представлен всего в одном выделе *брусничкового* типа леса (1 выдел – 6,9 га). *Березовый древостой с елью голубой формы* находится в двух выделах *зеленомошникового* типа леса на общей площади в 7,5 га.

Осиново-березово-кедровых древостоев очень немного – всего 7 выделов – 28,4 га, из них 5 выделов (7,7 га) – в *мелкотравно-кустарничковом* типе леса и 2 выдела (20,7 га) находятся в *злаково-разнотравном* типе леса.

Мало и *тополево-березово-кедровых* древостоев (11 выделов – 30,8 га), приурочены они к *долинно-разнотравному* (4 выдела – 10,9 га) и к *злаково-разнотравному* (7 выделов – 19,9 га) типам леса.

Елово-кедровые насаждения встречаются единично (3 выдела на 37 га), в том числе два выдела (36,3 га) относятся к *зеленомошно-брусничковому* типу леса, а один небольшой (0,7 га) к *багульниковому* типу леса.

Березово-елово-кедровые древостои представлены достаточно полно по числу выделов – 217 и по занимаемой ими площади – 1519,4 га. Относятся они к 8 типам леса: к *мелкотравно-кустарничковому* (41 выдел – 416 га),

брусничниковому (31 выдел – 247 га), *зеленомошно-брусничниковому* (32 выдела – 227 га), *травяно-болотному крупнотравному* (15 выделов – 70,7 га), *осоковому* (11 выделов – 47,9 га), *злаково-разнотравному* (60 выделов – 387 га), *багульниковому* (20 выделов – 92,9 га) и, наконец, к *зеленомошно-черничниковому* (7 выделов – 31,6 га) типам леса. Единично представлены в лесничестве сложные *осиново-березово-елово-кедровые* насаждения, их всего 4 выдела (15,5 га). Один выдел площадью 4,4 га в *мелкотравно-кустарничковом* типе леса и 3 выдела (11,1 га) в *злаково-разнотравном* типе леса.

Еще более сложный древостой из 5 пород – *березово-елово-кедровый с осиной и ивой древовидной* встречен только в одном выделе (6,6 га) также в *злаково-разнотравном* типе леса.

Тополево-березово-елово-кедровые насаждения в ландшафте встречаются нечасто: 30 выделов (206,9 га) в четырех типах леса – *зеленомошно-брусничниковом* – 2 выдела (18,6 га), *долинно-разнотравном* – 11 выделов (82,6 га), *травяно-болотном крупнотравном* – 2 выдела (21,7 га) и в *злаково-разнотравном* типе – 15 выделов (84 га).

Комплекс из пяти пород – *кедра, ели, березы, тополя и ивы древовидной* – встречен однажды на площади 4,3 га в *злаково-разнотравном* типе леса.

Также в одном только выделе представлено *лиственнично-елово-кедровое* насаждение, а именно: в *подгольцовье в горно-каменистом* типе леса на площади 6,7 га.

Редки и *сосново-елово-кедровые* насаждения *с березой* (3 выдела – 22,5 га). Они находятся в *мелкотравно-кустарничковом* (2 выдела – 15,1 га) и в *багульниковом* (1 выдел – 7,4 га) типах леса.

Очень сложный древостой из пяти пород (*кедр, ель, сосна, береза, осина*) встречен один раз на площади 5,1 га.

Редки *тополево-елово-кедровые* насаждения: 6 выделов и 34,4 га в типах леса *зеленомошно-брусничниковом* (1 выдел – 0,3 га) и *долинно-разнотравном* (5 выделов – 34,1 га).

В единственном числе на площади 8,4 га располагается древостой из *ели голубой с кедром и березой*. Тип леса *зеленомошный*.

Кедр с кедровым стлаником имеются только в *горно-каменистом* типе леса (2 выдела – 36 га).

Небольшой по площади *лиственнично-кедровый* древостой просто уникален (1 выдел – 0,5 га) в *травяно-болотно-крупнотравном* типе леса.

Достаточно обычны для этого ландшафта *пихтово-кедровые* леса (67 выделов – 1210,6 га). Это две главные лесообразующие древесные породы. Их местообитания: *горно-каменистый* тип леса (43 выдела – 759,3 га), *кедровостланиковый* (1 выдел – 13 га), и *бадановый* типы леса (13 выделов – 315 га), а также *зеленомошниковый* тип леса (4 выдела – 53,7 га). Это преимущественно леса высокогорья.

Пихтово-кедровые леса *с березой* представлены не часто, в 31 выделе на площади 320 га, но они представляют насаждения довольно многих типов

24

леса: *горно-каменистого* (5 выделов – 38 га), *кедровостликового* (2 выдела – 27 га), *баданового* (3 выдела – 68,6 га), *мелкотравно-кустарникового* (9 выделов – 31,1 га), *брусничникового* (1 выдел – 1,2 га), *зеленомошно-брусничникового* (1 выдел – 5,8 га), *травяно-болотно-крупнотравного* (1 выдел – 41 га), и, наконец, *злаково-разнотравного* типа леса (9 выделов – 107 га). Всего в восьми типах леса.

Пихтово-кедровые с березой и топодем насаждения представлены одним выделом (5,6 га) в *злаково-разнотравном* типе биогеоценоза.

Елово-пихтово-кедровые насаждения в лесничестве многочисленны (245 выделов и 4781,4 га). Представлены они в шести типах леса – *горно-каменистом* (124 выдела – 2146 га), *бадановом* (84 выдела – 2246 га), *зеленомошно-брусничниковом* (18 выделов – 206 га), *злаково-разнотравном* (17 выделов – 145 га), *кедровостликовом* (1 выдел – 15 га), *рододендроновом* (1 выдел – 23 га).

Так же многочисленны *елово-пихтово-кедровые* древостои с *березой* (254 выдела и 3822,6 га). Они встречаются в большом количестве типов лесных биогеоценозов – в одиннадцати (нет их только в 8-ми типах леса). Наиболее многочисленны они в *горно-каменистом* (37 выделов – 715,2 га), *бадановом* (51 выдел – 1323 га), *мелкотравно-кустарниковом* (56 выделов – 566 га), *зеленомошно-брусничниковом* (39 выделов – 464 га), *злаково-разнотравном* (33 выдела – 350 га) типах, реже и редко в *травяно-болотном крупнотравном* (14 выделов – 148 га), *брусничниковом* (15 выделов – 101 га), *кедровостликовом* (3 выдела – 78,4 га), *долинно-разнотравном* (2 выдела – 24,2 га), *осоковом* (2 выдела – 14,2 га) и *багульниковом* (2 выдела – 39 га) типах леса.

Много реже представлены *елово-пихтово-кедровые* древостои с *березой и топодем* (22 выдела – 396,7 га), хотя они встречаются во многих типах леса: *бадановом* (5 выделов – 103 га), *брусничниковом* (4 выдела – 92 га), *горно-каменистом* (2 выдела – 77 га), *долинно-разнотравном* (4 выдела – 64,6 га), *злаково-разнотравном* (6 выделов – 48,8 га), *зеленомошно-брусничниковом* (1 выдел – 11 га).

Мало подобных древостоев из *кедра, пихты, ели и тополя*, но без *березы* (15 выделов – 226,8 га). Они представлены в *долинно-разнотравном* (7 выделов – 93,8 га), *бадановом* (2 выдела – 52 га), *брусничниковом* (4 выдела – 48 га) и *злаково-разнотравном* (2 выдела – 33 га) типах леса.

Березово-сосново-кедровые насаждения представлены по многим (семи) типам леса, но в целом они немногочисленны – 45 выделов (234,7 га). Больше всего их в *злаково-разнотравном* (20 выделов – 90,4 га) и *брусничниковом* (12 выделов – 78,8 га) типах леса. Редки они в *багульниковом* (5 выделов – 33,2 га), *зеленомошно-черничниковом* (2 выдела – 12,7 га), *зеленомошно-брусничниковом* (2 выдела – 11,4 га), *мелкотравно-кустарниковом* (3 выдела – 5,3 га), *травяно-болотном крупнотравном* (1 выдел – 2,9 га).

Остальные виды смешанных насаждений, где имеется участие *кедра*, представлены малым количеством таксационных выделов. Например, пятипородное полидоминантное насаждение из *кедра, пихты, ели, березы*,

осины отмечалось одним выделом (5,7 га) в *мелкотравно-кустарничковом* типе леса, как и четырехпородный древостой из кедра, пихты, ели, осины: один выдел (27 га) в *горно-каменистом* типе леса.

Пятипородное насаждение из кедра, пихты, ели, сосны и березы встречается в двух типах леса: в *злаково-разнотравном* (3 выдела – 28,6 га) и *брусничниковом* (1 выдел – 2,4 га).

Подобное же насаждение, но с отсутствием ели, находится также в двух типах леса: в *брусничниковом* (1 выдел – 0,7 га) и *злаково-разнотравном* (2 выдела – 4,1 га).

Одиночными выделами представлены насаждения из пяти пород – кедра, пихты, сосны, березы и осины (4 выдела – 102 га) в *брусничниковом* типе; *пихтово-кедровые* древостои с *тополем* отмечены в трех типах леса: *бадановом* (2 выдела – 29 га), в *долинно-разнотравном* (1 выдел – 17 га), *злаково-разнотравном* (1 выдел – 5,3 га); *пихтово-кедровые* насаждения с *кедровым стлаником* находятся в одном выделе (46 га) *горно-каменистого* типа леса; *сосново-кедровый* древостой (1 выдел – 2 га) принадлежит *брусничниковому* типу.

Один выдел (7,4 га) с *осиново-березово-сосново-кедровым* древостоем относится к *злаково-разнотравному* типу леса.

По одному выделу имеют: *сосново-кедровое с березой и тополем* (1 выдел – 0,8 га) насаждение в *злаково-разнотравном* типе; *сосново-кедровое с лиственницей и березой* насаждение (1 выдел – 0,2 га) в *травяно-болотном крупнотравном* и *тополево-кедровый* древостой (1 выдел – 0,5 га) в *долинно-разнотравном* типах леса.

В целом по лесничеству насаждения с участием кедра, самой распространенной породой, составляют 15159,5 га. Они представлены в 15 типах лесных биогеоценозов из 19. Насаждения с участием пихты занимают 1289,4 га лесопокрытой площади в 6 типах леса (*горно-каменистом*, *бадановом*, *злаково-разнотравном*, *кедровостланиковом*, *кустарниковом*, *зеленомошниковом*). Смешанные древостои с участием ели представлены на площади в 179 га в 4-х типах леса (в *долинно-разнотравном*, *горно-каменистом*, *зеленомошниковом*, *брусничниковом*). Участие сосны отмечается на площади 19,1 га в 3-х типах лесных биогеоценозов (*злаково-разнотравном*, *брусничниковом* и *зеленомошно-брусничниковом*). Смешанных древостоев в составе с елью голубой всего 18,5 га. Они размещены в 2-х типах леса (*горно-каменистом* и *зеленомошниковом*).

Примесь *кедрового стланика* или подавляющее его участие имеются на площади в 14850,6 га и в 4-х типах леса, в том числе *чистых кедровостланиковых* – 14365,2 га (4 типа леса).

У лиственных пород складывается следующая картина: березовых типов леса – 4596 га и с ее участием в разной степени в 15 типах леса на площади около 9730 га, осины – 134,1 га в четырех типах леса, тополь – 1208,8 га в семи типах леса.

Общая лесопокрытая площадь лесничества 32774,7 га (2522 выдела).

Площади по отдельным типам леса (всего их 19 серий) уточняются.

Площади по отдельным сериям типов леса составляют:
горно-каменистая – 15601,3 га (822 выдела);
бадановая – 4291,6 га (168 выделов);
кустарниковая – 3700,7 га (160 выделов);
злаково-разнотравная – 2270,9 га (397 выделов);
мелкотравно-кустарничковая – 1431,4 га (202 выдела);
брусничниковая – 1386,0 га (223 выдела);
зеленомошно-брусничниковая – 1060,3 га (117 выделов);
широкотравная (высокотравная) – 801,9 га (76 выделов);
багульниковая – 563,5 га (120 выделов);
долинно-разнотравная – 457,4 га (88 выделов);
зеленомошно-черничниковая – 342,7 га (60 выделов);

Таблица. Представленность отдельных серий типов леса и средняя размерность их таксационных выделов

Серия типов леса	Процент от лесопокрытой площади	Коэффициент представленности	Средняя площадь выдела, га	Относительный размер среднего выдела
Гк	47,60	391,3	19,0	1,46
Бад	13,09	22,0	25,5	1,96
Куст	11,29	18,1	23,1	1,78
Зл. рт	6,93	27,5	5,7	0,44
Мк	4,37	8,8	7,1	0,55
Бр	4,23	9,4	6,2	0,48
Зм. бр	3,24	3,8	9,1	0,70
Штр	2,45	1,9	10,6	0,82
Баг	1,72	2,1	4,7	0,36
Дрт	1,40	1,2	5,2	0,40
Зм. чр	1,05	0,6	5,7	0,44
Тбк	1,02	0,5	6,7	0,52
Кст	0,88	0,1	26,2	2,02
Зм	0,37	0,04	12,2	0,94
Ос	0,19	0,02	4,8	0,37
Лш	0,09	0,0009	30,0	2,31
Рд	0,07	0,0007	23,0	1,77
Хос	0,02	0,0004	3,6	0,28
Олх	0,00	0,00004	1,4	0,11
Всего	100,0	–	13,0	1,00

травяно-болотная крупнотравная – 332,8 га (50 выделов);
кедровостланиковая – 288,4 га (11 выделов);
зеленомошниковая – 122,2 га (10 выделов)
осоковая – 62,1 га (13 выделов);
лишайниковая – 30,0 га (1 выдел);
рододендроновая (кашкарная) – 23,0 га (1 выдел);
хвощево-осоково-сфагновая – 7,1 га (2 выдела);
ольховниковая – 1,4 га (1 выдел).

Общее количество всех выделов лесопокрытой площади лесничества составляет 2522, а ее размер – 32774,7 га.

В таблице приводятся дополнительные числовые показатели по сериям типов леса.

Относительный размер среднего выдела является отношением среднего размера таксационного выдела данной серии типов леса к величине среднего выдела для всей лесопокрытой площади (в данном случае это 13,0 га). Поскольку зачастую представленность по количеству выделов и по занимаемой площади для той или иной серии типов леса не совпадают по занимаемому ими месту в своих ранжированных рядах, пришлось вводить новый показатель представленности – коэффициент представленности, который является произведением количества выделов данной серии типов леса на частное от деления площади, занимаемой данной серией типов леса, на общую лесопокрытую площадь лесничества. Этот комплексный показатель более объективно показывает относительную представленность любой серии типов леса или отдельного типа леса, чем каждый из показателей в отдельности.

На основании полученных значений коэффициентов представленности можно построить следующую иерархию типов леса:

1. Господствующий – горно-каменистый.
2. Широко распространенные – злаково-разнотравный, бадановый, кустарниковый.
3. Распространенные – брусничниковый, мелкотравно-кустарничковый.
4. Довольно представленные – зеленомошно-брусничниковый, багульниковый, широко-травный (высокотравный), долинно-разнотравный.
5. Редкие – зеленомошно-черничниковый, травяно-болотно-крупнотравный (травяно-болотно-кустарниковый), кедровостланиковый, зеленомошниковый, осоковый.
6. Следы типов леса – лишайниковый, рододендроновый (кашкарный), хвощево-осоково-сфагновый, ольховниковый.

Такая взаимная представленность типов леса характеризует специфику высокогорного ландшафта, когда практически на половине лесопокрытой площади можно не осуществлять активной хозяйственной деятельности, ограничиваясь лишь авиапатрулированием возможных лесных пожаров.

А.Д. Кошкар¹, В.Л. Кошкар²

ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА ЗАПОВЕДНИКА «СТОЛБЫ» В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

¹ Красноярский государственный педагогический университет им.
В.П.Астафьева. 660049, Красноярск, ул. А.Лебедевой, 89.
E-mail: avkashkara@akadem.ru

² ФГБУН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28. E-mail: avkashkara@akadem.ru

Территория заповедника «Столбы» на данный момент относится к одному горному ландшафтному Приенисейскому округу Восточно-Саянской лесорастительной провинции (Назимова и др., 2010), в котором выделяются два высотных лесорастительных пояса: горно-таежный пихтовых травяно-зеленомошных лесов (500–750 м над ур. м.) и подтаежный светлохвойных и мелколиственных травяных типов леса (200–550 м над ур. м.). На крутых южных склонах распространены каменистые степи, а по берегам наиболее крупных рек Мана и Базаиха – злаковые и высокотравные луга.

Вопросами становления современного растительного покрова заповедника «Столбы» занималась палинолог В.Г. Кольцова (1974, 1975а, 1975б, 1980) с помощью анализа спорово-пыльцевых комплексов почв и торфяных отложений голоцена. Ею были установлены три фазы развития растительности, обусловленные главным образом рельефом и изменениями климатической обстановки.

Позднее было проведено комплексное палеоботаническое (ископаемые макроостатки, споры, пыльца и ботанический анализ торфа) исследование торфяной залежи в восточной части заповедника (Кошкар¹, Кошкар², Кольцова, 2006). В этой работе подробно изложена процедура сопряженного анализа палеокарпологических и палинологических данных. Следует только отметить, что при обсуждении палеокарпологического материала, мы использовали метод эколого-ценотического анализа, применяемого при фитоиндикации современных лесных экосистем (Крылов, 1962; Типы лесов..., 1963, 1980; Молокова, Назимова, 1991; Молокова, 1992). Количественная и качественная динамика участия палеокарпологических объектов позволила установить морфоструктуру прошлых лесных сообществ, а сравнительный анализ морфолого-анатомической физиономичности ископаемых семян позволил дифференцировать их сообщества разного топологического уровня.

Для западной части заповедника также проведено палеокарпологическое изучение голоценовых отложений, что позволило составить схему динамики типов растительности для всей территории заповедника по гипсометрическим уровням, которая помещена в таблице.

**Таблица. Динамика структуры позднеголоценовых фитоценозов
заповедника «Столбы»**

Временные периоды позднего голоцена, лет назад	Время, датированное по ¹⁴ C, лет назад*	Западная часть		Восточная часть	
		Высота над уровнем моря, м			
		200	400	400	600
Совр. – 250		Лиственнично-березовый остепненный разнотравный	Елово-березовый с сосной разнотравный	Сосново-лиственничный с березой разнотравный	Елово-пихтовый с кедром, березой мелкотравный
250–500	250±40	Березово-лиственничный с сосной разнотравный	Елово-березовый мелкотравный	Березово-лиственничный мелкотравно-осоковый	Кедрово-пихтовый мелкотравный
500–600	480±40	Березово-сосновый остепненно-разнотравный	Подтаежный осиново-березовый с пихтой разнотравный	Березово-сосновый кустарничково-разнотравный	Пихтово-еловый с кедром разнотравный
600–800	650±50	Подтаежный сосново-березовый разнотравный	Подтаежный березово-лиственничный высокотравный	Лиственнично-сосновый с елью разнотравно-кустарничковый	Кедрово-елово-пихтовый разнотравный
800–1000	825±60	Березово-лиственничный разнотравный с малиной	Лиственнично-березовый разнотравно-василисниковый	Сосново-лиственничный кустарничково-моховой	Пихтово-елово-кедровый с осиной мелкотравно-зеленомошный
1000–2000	1035±80	Лиственнично-березовый остепненно-разнотравный	Осиново-березовый с елью крупнотравный разреженный	Сосново-лиственничный остепненно-разнотравный	Пихтовый с осиной, кедром папоротниково-крупнотравный
2000–2500		Горно-таежный березово-сосново-лиственничный кустарничково-разнотравный	Горно-таежный елово-березово-лиственничный разнотравно-кустарничковый	Елово-пихтово-лиственничный с сосной, березой кустарничково-разнотравный	Кедрово-лиственничный и пихтово-кедровый кустарничково-моховой
2500–3300	2900±45	Лесостепь березово-лиственничная разнотравная	Подтаежный сосново-березовый разнотравный	Подтаежный сосново-лиственничный с березой, елью разнотравный	Сосновый с елью, пихтой разнотравный
3300–3700	3240±90	Лесостепь лиственнично-березовая разнотравно-попынная	Подтаежный березово-сосновый высокотравный	Лесостепной сосново-лиственничный с березой попынно-разнотравный	Подтаежный лиственнично-сосновый с кедром, пихтой высокотравный

Примечание. * По Э. В. Старикову и В. А. Жидовленко (1981).

Выявленные изменения растительного покрова и климата вполне согласуются с общей эволюцией типов растительности и формаций, охарактеризованной ранее по спорово-пыльцевым данным.

Как видим, хронологическая шкала динамики растительного покрова показала, что при общем характере распределения растительных фитоценозов на всей территории заповедника наблюдались качественные и количественные различия, определяющими факторами которых были рельеф и климат. В интервале 3700–2500 лет назад на большей части территории была развита лесостепь с суммой активных температур $>10^{\circ}\text{C}$, равной 1900°C . Наступившее 2500–2000 лет назад похолодание (сумма активных температур $>10^{\circ}\text{C} = 1200^{\circ}\text{C}$) обусловило расширение таежных формаций: пихтово-елово-кедровых на восточных подветренных участках. Дальнейшее потепление климата (сумма активных температур $>10^{\circ}\text{C} = 1600^{\circ}\text{C}$) способствовало широкому развитию подтаежного мелколиственно-светлохвойного комплекса, просуществовавшего с 2000 до 1000 лет назад. Затем фиксируемые короткопериодные похолодания способствовали постепенному усилению позиций светлохвойных пород – лиственницы и сосны в низкогорном (подтаежном) поясе, темнохвойных пород – пихты, ели, в меньшей степени кедра – в среднегорье (горно-таежном поясе).

Карта современных ландшафтных местностей заповедника «Столбы», выполненная Д.И. Назимовой с соавторами (2010), показала, что лучшим индикатором морфологической структуры ландшафта являются рельеф и растительность. Взяв ее за основу, мы путем сопоставления точечных исследований дифференцировали палеоботанический материал по выделенным на ней местностям и составили карты распределения типов растительности по временным срезам позднего голоцена. Базовым фактическим материалом послужили палеоботанические данные 2 торфяных и 24 почвенных разрезов (палеокарпологии, палинологии (Кольцова, 1974, 1975а, 1975б, 1980), ботанического анализа торфа и радиоуглеродной хронологии. Ниже мы приводим карты для двух самых ранних временных отрезков позднего голоцена, характеризующиеся разной климатической обстановкой (рис. 1, 2).

Таким образом, анализ палеоботанических данных позволил полнее дифференцировать трансформационные процессы в растительных сообществах разной размерности за последние столетия, установить временные рамки их существования и градиенты климатического режима. Результаты подобного ретроспективного анализа – основа для качественной оценки состояния лесных фитоценозов при возможных различных их преобразованиях. Эколого-ценотическая оценка ископаемых комплексов определила доминирующий тип прошлых сообществ разного гипсометрического уровня, что позволило установить качественную динамику их видового состава и границ в топоэкологическом ряду. Эти данные необходимо использовать при определении тенденций изменения морфоструктуры и границ лесных экосистем вследствие различных глобальных, региональных и антропогенных воздействий. Выявленные по палеоботаническим материалам тенденции развития лесов должны учитываться в практике восстановления лесного покрова.

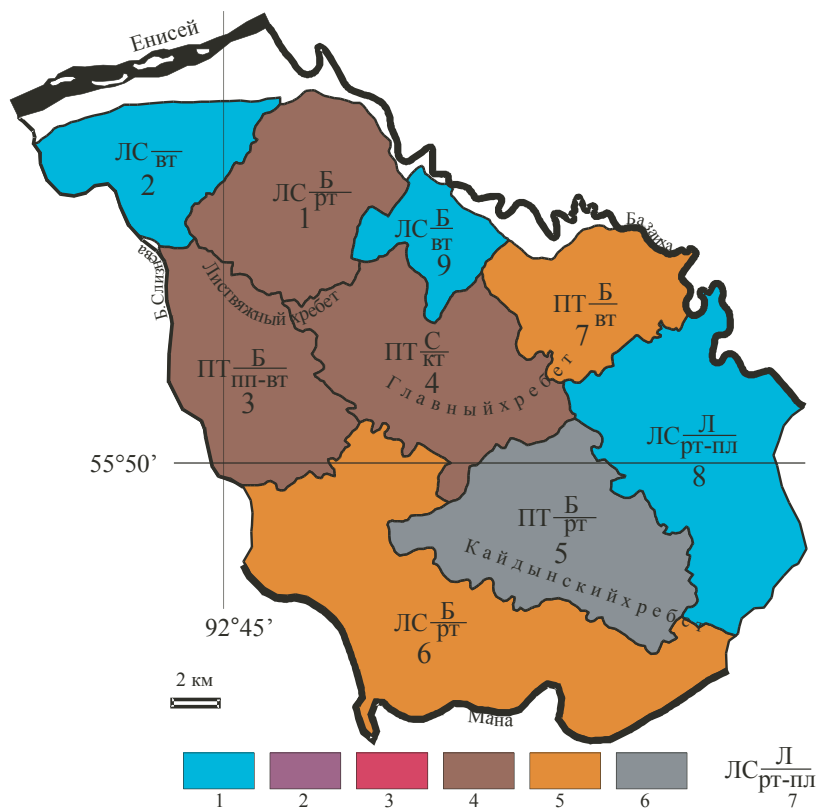


Рис. 1. Карта распределения типов растительности на территории заповедника «Столбы» 3700–3300 лет назад.

Фоновой окраской обозначены доминирующие древесные породы: 1 – береза, 2 – ель, 3 – кедр, 4 – лиственница, 5 – сосна, 6 – пихта.

Буквенное обозначение (7) – сокращенное название типа растительности (в числителе – содоминирующая древесная порода, в знаменателе – доминирующий травяно-кустарничковый покров).

Сокращения: ЛС – лесостепь, ПТ – подтайга, СТ – смешанная тайга, Т – тайга, Б – береза, Е – ель, К – кедр, Л – лиственница, С – сосна, П – пихта, рт – разнотравная, вт – высокотравная, пп – папоротниковая, кт – крупнотравная, пл – полынная, зл – злаковая, кс – кустарничковая, мх – моховая.

Цифрами обозначены современные ландшафтные местности по Д.И. Назимовой с соавторами (2010): 1 – подтаежные сосновые с лиственницей травяные леса и участием интразональных боровых сосняков и темнох-

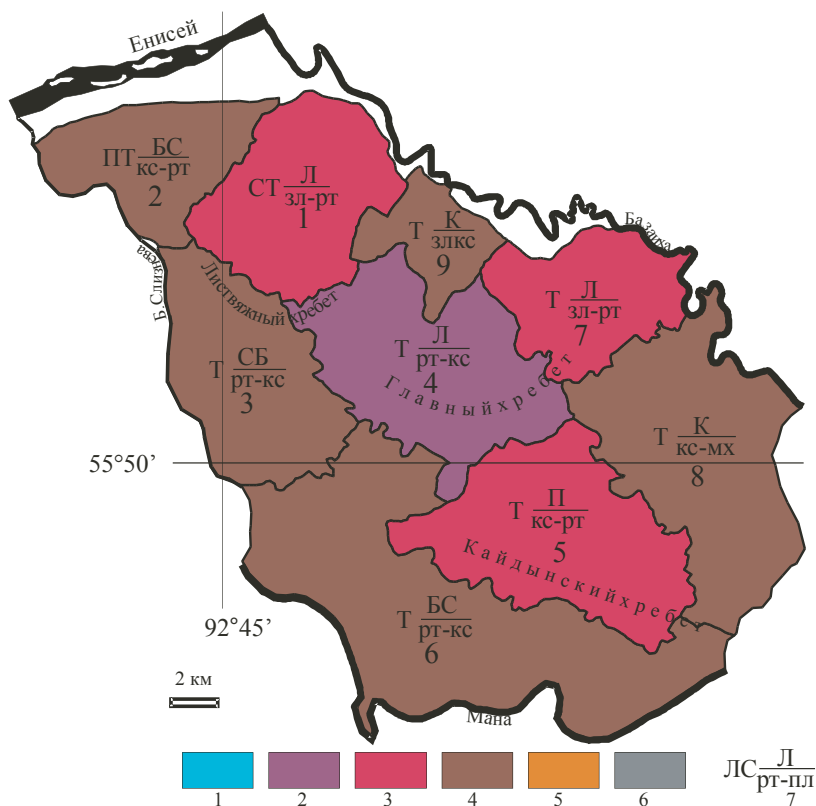


Рис. 2. Карта распределения типов растительности на территории заповедника «Столбы» 2500–2000 лет назад.

войной тайги, 2 – подтаежные лиственнично-сосновые и мелколиственные леса, 3 – пихтовая горная тайга, 4 – темнохвойные травяно-зеленомошные леса с включениями таежных и интразональных сосняков, 5 – темнохвойная (пихтовая) тайга, 6 – подтаежные и таежные светлохвойные (лиственнично-сосновые) леса, 7 – подтаежные мезофильно-травяные леса и интразональные сосняки, 8 – подтаежные сосняки и смешанная тайга с комплексом долинных лиственнично-пихтово-еловых лесов, 9 – подтаежные светлохвойные (лиственнично-сосновые) и мелколиственные леса мезофильно-разнотравной и крупнотравной групп.

Благодарность. Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 1105-00-175а).

ЛИТЕРАТУРА

Кольцова, В.Г. История развития пихтарников среднегорного пояса Государственного заповедника «Столбы» по данным спорово-пыльцевого анализа почв // Изв. СО АН СССР, серия биол. наук. – 1974. – Вып. 15. – С. 34-44.

Кольцова, В.Г. Смена лесной растительности низкогорного пояса Восточного Саяна в голоцене на примере заповедника «Столбы» / В.Г. Кольцова // Вопросы экологии: тр. гос. заповедника «Столбы». – Красноярск, 1975а. – Вып. X. – С. 5-21.

Кольцова, В.Г. История развития лиственничников Государственного заповедника «Столбы» / В.Г. Кольцова // История лесов Сибири в голоцене. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1975б. – С. 102-113.

Кольцова, В.Г. История лесной растительности заповедника «Столбы» в голоцене (по данным спорово-пыльцевого анализа почв) / В.Г. Кольцова: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Красноярск, 1980. – 21 с.

Кошкарлова, В.Л. Климатическая обусловленность динамики позднеголоценовых ценотипов древесных пород во внутреннем экотоне лесов Восточного Саяна / В.Л. Кошкарлова, А.Д. Кошкарлов, В.Г. Кольцова // Экология. – 2006. – № 5. – С. 350-359.

Крылов, Г.В. Лесные ресурсы и лесорастительное районирование Сибири и Дальнего Востока / Г.В. Крылов. – Новосибирск: Изд-во СО СН СССР, 1962. – 240 с.

Назимова, Д.И. Ландшафтно-лесотипологическая структура заповедника / Д.И. Назимова, В.А. Первунин, Е.Ф. Тропина, М.Г. Ерунова // Тр. гос. заповедника «Столбы». – Красноярск, 2010. – Вып. XIX. – С. 16-38.

Стариков, Э.В. Радиоуглеродные датировки голоценовых образцов Средней и Восточной Сибири (индекс КРИЛ) / Э.В. Стариков, В.А. Жидовленко // Палеоботанические исследования в лесах Северной Азии. – Новосибирск, 1981. – С. 158-161.

Молокова, Н.И. Эколого-ценотический анализ и феноиндикация высотно-поясных комплексов типов леса (на примере гумидных районов Саяна): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.И. Молокова. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1992. – 23 с.

Молокова, Н.И. Эколого-ценотический состав флоры высотно-поясных комплексов гумидных районов Саяна / Н.И. Молокова, Д.И. Назимова // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: тез. докл. конф., посвящ. памяти Л.М.Черепнина. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1991. – С. 103-106.

Типы лесов Сибири / под ред. д. б. н., проф. В.Н. Смагина. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 223 с.

Типы лесов гор Южной Сибири / под ред. д. б. н., проф. В.Н. Смагина. – Новосибирск: Наука, 1980. – 336 с.

Н.И. Лиховид, Г.Н. Гордеева

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ СИБИРИ В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ХАКАСИИ

*НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН
655019, Абакан, а/я 709. E-mail: gordeeva.gal2011@yandex.ru*

Для территории всей Сибири характерна большая протяженность, что обуславливает различия в природных условиях. Для ее растительности отмечена поясность в горах и зональность на равнинах. По данным И.Ю. Коропачинского и Т.Н. Встовской (2002), в дендрофлоре Сибири насчитывается 347 видов в составе 106 родов и 40 семейств. Большая часть видов принадлежит кустарникам, мало деревьев и лиан.

Территория данного региона разделена в ботаническом, географическом и флористическом отношениях на восемь макрорайонов. Одной из них является Алтайско-Саянская, где присутствуют все виды ландшафтов – от полупустынь до высокогорных тундр, вследствие чего она обладает наиболее богатой дендрофлорой. В ней насчитывается 225 видов древесных растений. Значительная часть Алтайско-Саянской страны находится на территории Республики Хакасия (Лиховид, 2007).

Республика Хакасия расположена на юге Средней Сибири, занимая площадь 61,5 тыс. км² и включает левобережную по Енисею часть Минусинской котловины, западную часть северной покатости Западного Саяна и восточный склон Кузнецкого нагорья. Абсолютные высоты колеблются от 300 до 2800 м над ур. м. (Куминова, 1976). В сухостепной подзоне степной зоны на второй надпойменной террасе р. Абакан расположен пункт интродукции – дендрарий НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН. За годы исследований в дендрарии прошло испытание 204 вида сибирских растений, что составляет 54,4 % дендрологической флоры этого региона (Лиховид, 2007). Растения изучали с целью выявления из них наиболее перспективных, засухоустойчивых, неприхотливых для лесомелиорации, биологической рекультивации, озеленения. На современном этапе одним из основных направлений исследований является внедрение новых видов в зеленое строительство.

Еще 5–7 лет назад в Хакасии ассортимент для озеленения характеризовался очень бедным составом древесных растений – не более 20 видов, из них лишь 7–8 видов деревьев.

В настоящее время в населенных пунктах, особенно в столице республики – Абакане, в озеленении используют новые растения различного географического происхождения. Известно, что виды местной флоры, близкой по климатическим условиям к пункту интродукции, будут наиболее приспособленными и устойчивыми. Однако, еще далеко не все перспективные растения сибирской дендрофлоры используются в озеленении. Анализ и перспективы их использования мы рассмотрим далее.

Методы и условия проведения исследований

В дендрарии института за растениями проводят фенологические наблюдения по методике З.И. Лучник (1964), определяют их зимостойкость и перспективность (Лапин, 1967; Лапин, Сиднева, 1974), оценивают сохранность и состояние после зимы, проводят биометрические замеры размеров как самих растений, так и их отдельных частей, плодов, семян, проверяют качество продуцируемых семян, а также способность отдельных видов к вегетативному размножению. Латинские названия приведены по С. К. Черепанову (1995). Все растения выращиваются при обязательном поливе.

Климат района исследований резко континентальный, годовое количество осадков достигает 300 мм. Основное их количество (около 60 %) выпадает в виде ливневых дождей в III декаде июня и в августе. Наиболее жаркие дни приходится на июль, когда температура воздуха может достигать $+38^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха в послеполуденное время 5–7 %. Зимы морозные (средняя температура января -21°C). Зимних осадков выпадает мало, глубина снежного покрова в дендрарии достигает 15–17 см, вследствие чего происходит глубокое промерзание почвы – до 3 м. Весна короткая (три недели), холодная с возвратными заморозками до -5°C в I декаде июня и сильными ветрами в мае, достигающими 25–30 м/сек. Осень длинная, прохладная, сухая с первыми небольшими заморозками (до -5°C) во II декаде сентября. Почвы темно-каштановые, карбонатные, с неблагоприятными физико-химическими свойствами для роста растений и щелочной реакцией почвенного раствора (Агроклиматический справочник..., 1961).

Результаты исследований

В дендрарии института изучали деревья, кустарники и лианы Сибири, объединяющие 5 жизненных форм, относящихся в экологическом отношении к шести экологическим группам. Их краткий анализ приведен в таблице 1. I балл перспективности имеют лишь 50 % видов дендрофлоры Сибири, II балл – 22,5 %. Это свидетельствует о том, что для многих видов условия пункта интродукции оказались не подходящими (эдафические условия, свойства водопроводной поливной воды, атмосферная засуха, иссушающие весенние ветры, малоснежье и глубокое промерзание почвы).

В течение 60 лет шло испытание и отбор наиболее перспективных и устойчивых к неблагоприятным факторам среды растений, накоплен достаточно большой опыт по наблюдениям за их ростом и развитием в новых для них условиях выращивания. В последние годы активно внедряются в озеленение наиболее зимостойкие и перспективные растения.

Ассортимент используемых в озеленении растений объединяет 57 видов различного географического происхождения. Из них деревьев – 27 видов, кустарников – 30. Совершенно не используются древесные лианы. Проанализировав видовой состав применяемых растений, установили, что 49 % имеют сибирское происхождение. Причем соотношение деревьев и кустарников одинаковое – по 50 %. Из деревьев 14 % приходится

Таблица 1. Виды дендрофлоры Сибири, прошедшие испытание в дендрарии

Жизненная форма	Всего видов	Экологическая группа*	Перспективность, балл					
			I	II	III	IV	V	VI
Голосеменные								
Деревья	9	М, МК	8	-	1	-	-	-
Кустарники	4	К	-	1	2	1	-	-
Кустарнички	1	К	-	-	1	-	-	-
Покрытосеменные								
Деревья	17	М, МК, К	13	1	1	2	-	-
Деревья или кустарники	18	М, КМ, К, МК	13	4	-	-	-	1
Кустарники	76	К, МК, МПс, МГ	36	19	11	6	3	1
Полукустарники	10	К	-	6	2	2	-	-
Кустарнички	3	М, К	-	-	1	2	-	-
Лианы	4	МК, К	1	1	1	1	-	-

Примечание. * – Экологические группы даны по Н.И. Лиховид (2007).

на голосеменные (*Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* L., *Picea obovata* Ledeb., *Picea obovata* f. *glauca* Beissn.). В экологическом отношении – это мезофиты и мезоксерофиты. 86 % занимают лиственные как деревья, так и кустарники, характеризующиеся различной экологической приуроченностью, которая меняется в пределах: ксерофиты – мезоксерофиты – мезофиты – мезогигрофиты. Ниже приведен список растений, используемых в зеленом строительстве региона (табл. 2).

Все перечисленные в таблице 2 виды имеют I–II баллы зимостойкости и перспективности.

Таблица 2. Виды древесных растений, используемые в озеленении

Название растений	Жизненная форма	Экологическая группа	Зимостойкость, балл	Тип насаждений
1	2	3	4	5
Голосеменные				
<i>Pinus sylvestris</i>	Д	МК	I	Одиночные и групповые посадки
<i>Larix sibirica</i>	Д	МК	I	Аллеи, групповые посадки
<i>Picea obovata</i>	Д	М	I	Аллеи, одиночные и групповые посадки
<i>Picea obovata</i> f. <i>glauca</i>	Д	М	I	Групповые посадки
Лиственные				
<i>Salix ledebouriana</i> f. <i>kuraica</i> nom. nov.	Д	К	I	Аллеи, групповые посадки

1	2	3	4	5
<i>Populus nigra</i> L.	Д	М	І	Придорожные полосы
<i>Populus laurifolia</i> Led.	Д	М	І	Придорожные полосы
<i>Populus hybrida</i>	Д	М	І	Придорожные полосы
<i>Betula pendula</i> Roth.	Д	МК	І	Аллеи, групповые посадки
<i>Ulmus pumila</i> L.	Д	К	II–III	Аллеи, изгороди, групповые посадки
<i>Tilia sibirica</i> Bayer	Д	М	І	Аллеи, групповые посадки
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Д	М	І	Групповые посадки
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	Д	М	І	Придорожные полосы, групповые посадки
<i>Padus avium</i> Mill.	Д	М	І	Одиночные и групповые посадки
<i>Sambucus sibirica</i> Nakai	Д	МК	II	Групповые посадки
<i>Myricaria bracteata</i> Royale	К	МГ	II	Групповые и одиночные посадки
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	К	К	І	Изгороди, групповые посадки
<i>Swida alba</i> (L.) Opiz.	К	М	І	Изгороди
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	К	К	І	Изгороди
<i>Amygdalus nana</i> L.	К	К	I–II	Групповые посадки
<i>Spiraea chamaedrifolia</i> L.	К	МК	І	Групповые посадки
<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.	К	МК	І	Групповые посадки
<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz	К	М	I–II	Одиночные и групповые посадки
<i>Viburnum opulus</i> L.	К	М	І	Одиночные и групповые посадки
<i>Lonicera tatarica</i> L.	К	МК	І	Групповые посадки
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	К	МГ	І	Групповые посадки, изгороди
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	К	К	І	Групповые посадки
<i>Sorbus sibirica</i> Hedl.	К	М	І	Одиночные и групповые посадки

По зимостойкости лишь *Ulmus pumila* имеет II–III баллы, т. к. обмерзает в первые 3–4 года, с возрастом его зимостойкость повышается. *Myricaria bracteata* и *Sambucus sibirica* также могут обмерзать (концы побегов), но восстанавливаются за сезон. *Myricaria bracteata* с трудом переносит городские условия: загазованность, пыль, несвоевременность поливов. Ее габитус отличается от размеров в питомнике. Она в два раза меньше в высоту и имеет малоразвитый куст, выглядит угнетенно. В перспективе, при посадке в полутенистое место, рядом с водоемом (фонтаном), при поливе, она сможет вырасти до нормальных размеров и цвести ежегодно, радуя красивым цветением.

Большую роль в озеленении региона играет *Ulmus pumila*. Он неприхотлив, достаточно засухоустойчив, прекрасно переносит стрижку и применяется в создании живых стриженных изгородей, аллей, групповых посадок. Активно размножается самосевом.

В прошлые годы основной породой в озеленении населенных пунктов Республики Хакасия были тополя. Но в связи с их высокой ветровальностью, образованием пуха и корневых отпрысков в настоящее время они оттеснены на второй план. Сейчас в городском озеленении имеются аллеи из *Tilia sibirica* в небольшом затенении из *Ulmus pumila*. Заложены изгороди из устойчивого *Cotoneaster lucidus*, являющегося более долговечным по сравнению со *Swida alba*. В городских парках и скверах созданы композиции с участием *Spiraea chamaedrifolia*, *Spiraea betulifolia* и *Pentaphylloides fruticosa*. Они очень удачны, красивы, за счет длительного цветения *Pentaphylloides fruticosa* не теряют декоративности до глубокой осени.

Незаслуженно забытые, а сейчас вновь вводимые в озеленение *Viburnum opulus*, *Padus avium* хороши и выглядят празднично как во время цветения, так и в фазу плодоношения, хорошо смотрятся в групповых посадках, что улучшает облик парка, придает ему самобытность.

Перечисленные выше виды сибирской арборифлоры, используемые в озеленении региона, являются лишь небольшой ее частью – 8 % и лишь 13 % от растений, прошедших испытание в интродукции. Казалось бы, что сложного в том, чтобы взять любой из сибирских видов и внедрить? Однако, как писал В.И. Ткаченко (1981) «...введение в культуру представителей местной флоры – дело непростое». Так, очень плохо переносят сухой степной климат растения горной и подтаежной зон, неблагоприятные физико-химические свойства каштановых почв дендрария также вносят свои коррективы. В отличных от мест произрастания условиях растения могут не цвести или цвести, но не формировать семена или семена плохого качества. Так, почти не используемые в озеленении можжевельники сибирского происхождения в условиях дендрария недолговечны. Например, *Juniperus sibirica* Burghsd. – цвел, плодоносил, но прожил 19 лет (зимостойкость II–IV балл, перспективность – IV балл). Реакцией на изменившиеся условия стало отсутствие цветения у *Juniperus sabina* L., но он активно разрастается вегетативно (зимостойкость – I балл, перспективность – III балл). Для каменистых горок

и рокариев отлично подходит *Ephedra monosperma* С. А. Мей (эфедра), формирующая в интродукции густые заросли. В генеративную стадию она так и не вступила, а так как размножается в основном семенами, то для посева сбор семян приходится проводить в природных популяциях (зимостойкость – I балл, перспективность – II балл).

Не применяются боярышники (*Crataegus sanguinea* Pallas, *Cr. dahurica* Koeschne ex Schneid.), которые хороши в групповых посадках и для создания непроходимых изгородей. Препятствий для их размножения нет. Оба вида характеризуются I баллом зимостойкости и перспективности.

Оригинален, редок, необычен и красив *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* Ројарк. – естественный межвидовой гибрид рябины и кизильника. Кустарник до 2,5–3,0 м высотой, немногостольный, имеющий узкую крону. Листья простые лопастные или сложные непарноперистые, темно-зеленые глянцево-зеленые с внешней стороны и белоопушенные – с другой стороны. Осенью они окрашиваются в яркие пурпурно-оранжевые тона и очень гармонируют с яблокообразными красными плодами, созревающими в I декаде сентября. Высаживая его группами, можно получить яркий аспект определенного участка сквера, а в сочетании с низкими кустарниками – красивую композицию. Однако имеются трудности в семенном размножении – очень низкая грунтовая всхожесть семян, при посеве под зиму весной всходит лишь 1–2 %. Также затруднено вегетативное размножение зелеными черенками. Зимостойкость и перспективность имеют I балл.

Совершенно не используются в озеленении сибирские жостеры (*Ramnus cathartica* L., *R. erythroxylon* Pall., *R. parvifolia* Bunge), характеризующиеся аккуратной, округлой формой кроны, мелкими листьями. Они неприхотливы и устойчивы, ежегодно цветут, плодоносят. В дендрарии имеется самосев. Необходимо более тщательное изучение способов размножения, темпов их роста и развития. Все указанные виды жостеров имеют I баллы зимостойкости и перспективности.

Особо хочется отметить древесные лианы, которые смогли бы применяться в озеленении, но совершенно не используются. Это такие виды, как *Menispermum dahuricum* DC., *Clematis glauca* Willd., *Atragene sibirica* L., которые можно использовать для создания малых архитектурных форм, для каменистых горок и формирования живописных композиций.

Выводы

Таким образом, в озеленении региона выявлено участие видов сибирской дендрофлоры, составляющих 49 % от всего используемого ассортимента, что свидетельствует о довольно активном их применении в зеленом благоустройстве Республики Хакасия.

Еще много не используется видов, являющихся устойчивыми, перспективными для целей зеленого строительства, способных значительно разнообразить городские агроландшафты. В связи с этим актуально изучение биологических особенностей устойчивых в степным условиям декоративных

древесных растений сибирской флоры, а также разработка способов их размножения.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области. – Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 288 с.

Коропачинский, И.Ю. Древесные растения Азиатской России / И. Ю. Коропачинский, Т. Н. Встовская. – Новосибирск: СО РАН, филиал «ГЕО», 2002. – 272.

Куминова, А.В. Растительный покров Хакасии / А.В. Куминова. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1976. – 422 с.

Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений / П.И. Лапин // Бюллетень ГБС. – М., 1967. – Вып. 65. – С. 96–98.

Лапин, П.И. Оценка перспективности интродуцированных древесных растений по данным визуального наблюдения / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.

Лиховид, Н.И. Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири / Н.И. Лиховид. – Абакан: ООО «Фирма «Март», 2007. – 288 с.

Лучник, З.И. Методика изучения интродуцированных деревьев и кустарников / З.И. Лучник // Вопросы декоративного плодоводства. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1964. – С. 6–22.

Ткаченко, В.И. Интродукция деревьев и кустарников в полупустыню Чуйской долины / В.И. Ткаченко // Интродукция и акклиматизация древесных растений в Киргизии. – Фрунзе: Изд-во «Илим», 1981. – С. 3–9.

Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С.К. Черепанов. – Санкт-Петербург: «Мир и семья-95», 1995. – 989 с.

А.И. Лобанов

СТРУКТУРА НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

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

Введение

Проблеме оценки структуры отдельных фракций фитомассы различных видов древесных растений в естественных и реже в искусственных лесонасаждениях посвящено достаточное количество работ зарубежных и отечественных ученых (Baskervuile, 1965; Поздняков и др., 1969; Уткин, 1970, 2004; Габеев, 1976; Семечкина, 1978; Усольцев, 1976, 2007; Онучин, Борисов, 1984; Бабич, 1989; Бузыкин и др., 1991; Исаев и др., 1993; Бабич и др., 2004; Данилин, 2007; Кнорре и др., 2007; Братилова, Калинин, 2011; и др.).

Особое значение приобретает изучение структуры надземной фитомассы у разных видов древесных растений, произрастающих в защитных лесных насаждениях (ЗЛН), так как именно она определяет формирование ветрозащитных свойств лесных полос. Целесообразно выяснить онтогенетические закономерности формирования биомассы надземной части деревьев в лесных полосах, с которой связаны их защитные свойства. Материалы о динамике изменения фракционного состава позволяют судить о направлении и темпах формирования конструкций лесных полос. Знание этих вопросов поможет в разработке методов выращивания лесных полос и приемов, направленных на повышение биологической устойчивости защитных лесных насаждений.

Литературных данных о структуре надземной фитомассы в ЗЛН разных регионов России крайне мало (Попов, Попова, 1980; Литвинова и др., 2009).

Интересные данные получены В.П. Поповым и О.С. Поповой (1980) при изучении фракционного состава биомассы в защитных лесополосах, созданных в Северном Казахстане и Северной Хакасии, с разной густотой первоначальной посадки. Исследования показали, что с увеличением площади питания деревьев в насаждениях заметно увеличивается развитие их надземной биомассы, возрастает ответвленность и размеры ассимиляционного аппарата. В 16-летних лесных полосах с площадью питания 1 дерева 12 м² сухая надземная биомасса среднего дерева 56,5 кг, в том числе на долю ствола приходится 39,3 %, сухих ветвей – 5,5 %, листьев – 7,2 %, живых ветвей – 48 %. В лесополосах с площадью питания 8 м² сухая надземная биомасса среднего дерева снижается до 40,3 кг. Изменяется и фракционный состав ее:

заметно сокращается участие ветвей при одновременном увеличении доли участия стволовой биомассы. В таких лесных полосах ствол дерева занимает 47,5 % общей надземной биомассы, т. е. на 8 % выше, чем в насаждениях с площадью питания 1 дерева 12 м², ветви – 38,5 %.

Цель работы – оценка структуры надземной фитомассы защитных лесных полос, произрастающих на юге Красноярского края.

Объекты и методика исследований

Объектами исследования являлись защитные лесные полосы из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), березы повислой (*Betula pendula* Roth.), тополя черного (*Populus nigra* L.), тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) и вяза приземистого (*Ulmus pumila* L.), произрастающие в пограничных лесных полосах лесостепных и степных районов юга Красноярского края. Материалом послужили 6 пробных площадей (ПП), заложенных в соответствии с требованиями ОСТа (1983).

Стволовой запас и фракционный состав надземной фитомассы (биологическую продуктивность) изучали по модельным деревьям. С каждой лесной полосы брали на анализ по одному модельному дереву каждого вида древесных растений (среднему по толщине, высоте и состоянию). Их толщина ($d_{1,3}$) при этом подбиралась в соответствии со средним (среднеквадратическим) диаметром древостоя ($D_{1,3}$), высота – максимально близкая к средней, определенной графически, и категория состояния, соответствующая средней для древостоя.

При изучении фракционного состава надземной фитомассы защитных лесных полос придерживались методических рекомендаций М.Г. Семечкиной (1978), А.И. Уткина (1982), В.А. Усольцева (2001), Ф.И. Плешикова с соавторами (2002), В.И. Полякова с соавторами (2008). Ствол модельного дерева распиливали на 1–2-метровые секции, обмеряли и взвешивали с точностью до 0,5 кг. Взвешивали также живую и сухую части кроны и поперечные спилы, взятые на высоте пня, груди, из середины секций и у основания вершины. Из нижней, средней и верхней частей кроны отбирали по одной средней модельной ветке. Ветки взвешивали с точностью $\pm 0,1$ г и фракционировали. Образцы фракций фитомассы – поперечные спилы и навески ветвей, хвои (листьев), годичных побегов и женских генеративных органов (шишек, сережек) – высушивали при температуре 105° С до абсолютно сухого состояния, взвешивали и пересчитывали на массу дерева и древостоя в абсолютно сухом состоянии.

Оценку показателей структуры надземной фитомассы древостоев производили в базе данных, разработанной в среде *MS Access* и включающей все исходные данные, обеспеченные программами их обработки.

Результаты и их обсуждение

Краткая характеристика обследованных лесных полос и структура их надземной фитомассы приведена в таблице.

Таблица. Структура надземной фитомассы полезащитных насаждений (южные районы Красноярского края)

№ ПП	Порода / число рядов	Возраст, лет	Густота, шт./га		Надземная абсолютно сухая масса, т/га, /процентов				
			посад- ки	стоя- ния	ствол	ветви	листья (хвоя)	плоды	всего
Лесостепная зона, Идринский район Красноярского края									
5	С*/2	31	926	491	32,90 /54,8	15,57 /26,0	10,60 /17,7	0,93 /1,5	60,00 /100
	Б/1	31	463	309	21,60 /76,9	5,70 /20,3	0,80 /2,8	0,00 /0,0	28,10 /100
	Тч/3	31	1389	379	36,60 /71,5	12,60 /24,6	2,00 /3,9	0,00 /0,0	51,20 /100
Степная зона, Краснотуранский район Красноярского края									
1	Б/4	18	3124	1072	19,00 /49,4	15,70 /40,8	3,80 /9,9	0,00 /0,0	38,50 /100
2	Т/4	35	2776	989	290,80 /65,9	134,90 /30,5	15,90 /3,6	0,00 /0,0	441,60 /100
3	Т/4	35	2673	1025	79,30 /57,6	52,80 /38,3	5,60 /4,1	0,00 /0,0	137,70 /100
4	Т/4	35	2856	407	87,80 /74,0	27,70 /23,4	2,10 /1,8	0,00 /0,0	118,60 /100
5	С/4	28	3224	1102	90,20 /34,2	106,50 /40,4	64,70 /24,5	2,55 /1,0	263,90 /100

Примечание. * С – сосна обыкновенная, Б – береза повислая, Тч – тополь черный, Т – тополь бальзамический, Л – лиственница сибирская; В – вяз приземистый. Прочерк означает, что из-за низкой сохранности посадок модельные деревья на биомассу не брали.

Рисунок 1 иллюстрирует структуру надземной фитомассы средних деревьев сосны обыкновенной (С), березы повислой (Б) и тополя черного (Тч) на пробной площади, заложенной в Идринском районе Красноярского края.

Фитомасса надземной части 31-летнего древостоя сосны обыкновенной является наибольшей (60,0 т/га). Доля стволовой древесины от надземной фитомассы составляет 54,8 %, ветвей (живых и сухих) – 26, хвои – 17,7, шишек – 1,5 %. Фитомасса надземной части 31-летнего древостоя березы повислой является наименьшей (28,1 т/га). Доля стволовой древесины от надземной фитомассы составляет 76,9 %, ветвей – 20,3, листьев – 2,8 % (см. рис. 1).

Рисунок 2 иллюстрирует структуру надземной фитомассы средних деревьев березы повислой (Б, ПП-1), тополя бальзамического (Т, ПП-2, ПП-3, ПП-4) и сосны обыкновенной (С, ПП-5) на пробных площадях, заложенных в Краснотуранском районе Красноярского края.

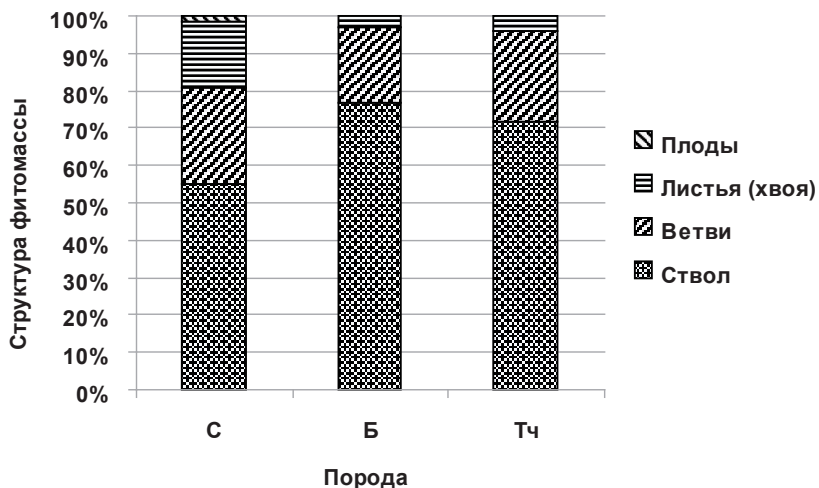


Рис. 1. Структура надземной фитомассы полезастной полосы из сосны обыкновенной, березы повислой и тополя черного в лесостепной зоне Красноярского края.

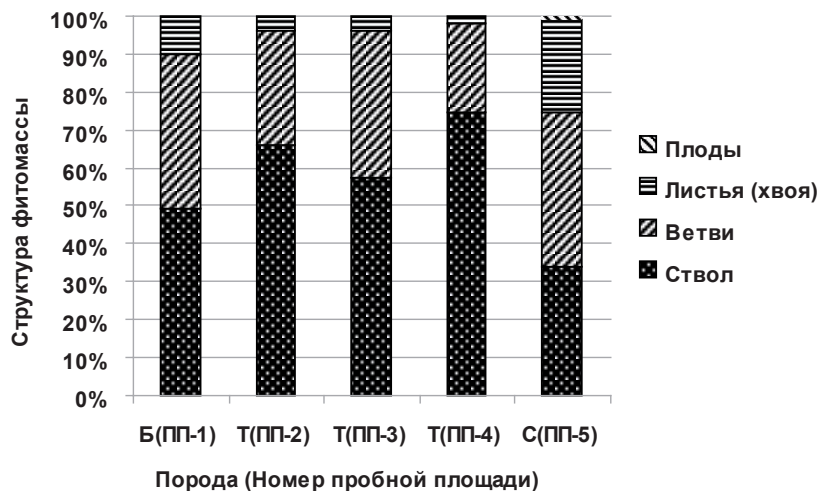


Рис. 2. Структура надземной фитомассы полезастных полос из березы повислой, тополя бальзамического и сосны обыкновенной в степной зоне Краснотуранского района Красноярского края.

Фитомасса надземной части 35-летнего древостоя тополя бальзамического, произрастающего в ложбине стока (ПП-2), является наибольшей (441,6 т/га). Доля стволовой древесины от надземной фитомассы здесь составляет 65,9 %, ветвей (живых и сухих) – 30,5, хвои – 3,6 %. Фитомасса надземной части 35-летнего древостоя из той же древесной породы, но произрастающей в лесополосах на склонах южной и северной экспозиции крутизной до 10° (ПП-3 и ПП-4), является наименьшей (118,6–137,7 т/га). Доля стволовой древесины от надземной фитомассы здесь составляет 57,6–74,0 %) (см. табл., рис. 2). Следует отметить, что при подборе площадей для выращивания полезащитных насаждений предпочтение надо отдавать местообитаниям, имеющим ложбины стока и дополнительное влагонакопление.

Таким образом, на структурные показатели фитомассы полезащитных и прикошарных лесных полос наиболее существенное влияние оказывают возраст посадочного материала, конструкция насаждений, влагообеспеченность, регулярность и качество агротехнических уходов.

Благодарности. В обследовании защитных лесных насаждений участвовали: от Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – д. с.-х. н. Г.С. Вараксин, к. с.-х. н. В.И. Поляков, к. б. н. М.А. Кириенко, к. с.-х. н. А.А. Ибе; к. с.-х. н. В.С. Литвинова; от НИИ аграрных проблем Хакасии – к. с.-х. н. В.К. Савостьянов, к. с.-х. н. Н.В. Куткина, за что выражаем им искреннюю благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

Бабич, Н.А. Выход различных фракций сосны обыкновенной в сосняке брусничном искусственного происхождения / Н.А. Бабич // Растительные ресурсы. – 1989. – № 1. – С. 39–42.

Бабич, Н.А. Фитомасса культур сосны и ели в Европейской части России / Н.А. Бабич, М.Д. Мерзленко, И.В. Евдокимов. – Архангельск, 2004. – 112 с.

Братилова, Н.П. Продуктивность плантационных культур сосны кедровой сибирской в возрасте 16–42 лет / Н.П. Браилова, А.В. Калинин // Ботанические исследования в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2011. – Вып. 19. – С. 17–18.

Бузыкин, А.И. Оценка продуктивности деревьев и древостоев / А.И. Бузыкин, А.М. Исмагилов, Г.Г. Суворова, А.С. Щербатюк // Лесоведение. – 1991. – № 6. – С. 16–25.

Габеев, В.Н. Биологическая продуктивность лесов Приобья / В.Н. Габеев. – Новосибирск, 1976. – 172 с.

Данилин, И.М. Морфологическая структура, рост и биологическая продуктивность листовенничного насаждения послепожарного формирования в Центральной Эвенкии / И.М. Данилин // Лесная таксация и лесоустройство. Междунар. научно-практич. журнал. – 2007. – № 1(37). – С. 15–33.

Исаев, А.С. Оценка запасов и годичного депонирования углерода в фитомассе лесных экосистем России / А.С. Исаев [и др.] // Лесоведение. – 1993. – № 5. – С. 3–10.

Кнорре, А.А. Изменчивость годичной продукции надземной фитомассы основных доминантов высокоширотных сообществ Центральной Сибири / А.А. Кнорре, А.В. Кирдянов, Е.А. Ваганов // Растительные ресурсы. – 2007. – Т. 43. – Вып. 1. – С. 3–17.

Литвинова, В.С. Биологическая продуктивность защитных насаждений на слабобразвитых супесчаных почвах Ширинской степи Хакасии / В.С. Литвинова, Г.С. Вараксин, В.И. Поляков, А.И. Лобанов, А.А. Ибе, М.А. Люминарская // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 1. – С. 56–62.

Онучин, А.А. Опыт таксации фитомассы сосновых древостоев / А.А. Онучин, А.Н. Борисов // Лесоведение. – 1984. – № 6. – С. 66–71.

ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. – М.: Изд-во ЦБНТИлесхоза, 1983. – 31 с.

Плешиков, Ф.И., Лесные экосистемы Енисейского меридиана / Ф.И. Плешиков, Е.А. Ваганов, Э.Ф. Ведрова [и др.]. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2002. – 356 с.

Поздняков, Л.К. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии / Л.К. Поздняков, В.В. Протопопов, В.М. Горбатенко. – Красноярск, 1969. – 156 с.

Поляков, В.И. Основные нормативы для таксации линейных степных насаждений юга Красноярского края, Хакасии и Тывы / В.И. Поляков, Г.С. Вараксин, В.С. Литвинова, А.И. Лобанов, А.А. Ибе // Лесная таксация и лесоустройство. Междунар. научно-практич. журнал. – 2008. – № 1(39). – С. 56–64.

Попов, В.П. Формирование полезащитных насаждений / В.П. Попов, О.С. Попова / Под ред. Е.Н. Савина. – Новосибирск: Наука, 1980. – 144 с.

Семечкина, М.Г. Структура фитомассы сосняков / М.Г. Семечкина. – Новосибирск: Наука, 1978. – 166 с.

Усольцев, В.А. Применение регрессионного анализа при исследовании возрастной динамики фитомассы березы и осины / В.А. Усольцев // Лесоведение. – 1976. – № 1. – С. 35–39.

Усольцев, В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных и география / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 708 с.

Усольцев, В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложения / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2007. – 635 с.

Уткин, А.И. Исследования по первичной биологической продуктивности лесов в СССР / А.И. Уткин // Лесоведение. – 1970. – № 3. – С. 58–89.

Уткин, А.И. Методика исследований первичной продуктивности лесов / А.И. Уткин // Биологическая продуктивность лесов Поволжья. – М.: Наука, 1982. – С. 59–72.

Уткин, А.И. Две объемные книги о фитомассе лесов Северной Евразии / А.И. Уткин // Лесоведение. – 2004. – № 1. – С. 68–70.

Baskervuiie, G.L. Dry matter production in mature balsam fir stands / G.L. Baskervuiie // Forest.Sci. - 1965. – N 9. – P. 42.

А.И. Лобанов¹, З. Цогт², В.Т. Ярмишко³, М.А. Ярмишко³,
Ч. Дугаржав², Г. Цэдэндаш², Ж. Тушигмаа², С. Гэрэлбаатар⁴,
М. Батнасан²

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ИСКУССТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ХЭНТЭЯ (МОНГОЛИЯ)

¹ *ФГБУН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28.
E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru*

² *Институт ботаники Академии наук Монголии
210351, Улан-Батор, пр. Жукова, 77. E-mail: ztsogt@yahoo.com*

³ *ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 2.
E-mail: vasilyarvishko@yandex.ru*

⁴ *Монгольский государственный университет
210351, Улан-Батор, пр. Университетский, 2.
E-mail: gerelbaatar@num.edu.mn*

Введение

В период возрастающего антропогенного пресса на лесные экосистемы роль лесных культур возрастает как в плане сохранения биоразнообразия, так и в плане успешного восстановления лесов (Матвеева, Буторова, 1997; Бабич, Евдокимов, Неволин, 2008; Ярмишко и др., 2011а, б; Тушигмаа, 2012а, б; и др.).

Проблема восстановления сосновых лесов актуальна для Монголии, где за последние десятилетия отмечено значительное сокращение площадей сосновых древостоев за счет увеличения лиственных. Спелые и перестойные древостои большей частью вырублены. Это свидетельствует о необходимости интенсификации лесного хозяйства в сосновых насаждениях. Одним из мер содействия естественному лесовозобновлению является посадка лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Лесные культуры сосны на землях лесного фонда создаются в тех случаях, когда в хозяйственно допустимые сроки уже невозможно обеспечить возобновление сосны естественным путем.

Отдельные вопросы искусственного лесовосстановления в Монголии изучали Ж. Тушигмаа (2009, 2012а, б), В.Т. Ярмишко с соавторами (2011а, б), Ж. Тушигмаа, В.Т. Ярмишко (2011). Особенности роста культур сосны 6-летнего возраста изучены В.Т. Ярмишко с соавторами (2011б) в высотнопоясном комплексе (ВПК) подтаежных сосновых лесов Западного Хэнтэя. Между тем рост и развитие этих культур продолжались.

Цель настоящего исследования состояла в изучении особенностей роста культур сосны обыкновенной в 11-летнем биологическом возрасте в условиях Западного Хэнтэя (Монголия).

Материал и методы исследований

Настоящие исследования проведены в Западной части Хэнтэйского нагорья, которое от других районов Монголии отличается своеобразием горного рельефа и широким распространением многолетней мерзлоты (Краснощеков, 2004). Район исследования с восточной стороны граничит с центральной частью Хэнтэйского нагорья, с западной стороны – со степью Монгольской Даурии (Грубов, 1955). В этом районе нет высоких гор, большая часть территории находится на высоте 1200–1400 м над ур. моря. Пологие склоны гор заняты сосновыми лесами, крутые южные склоны являются безлесными.

По лесорастительному районированию (Коротков, Цэдэндаш, 1983; Дугаржав, 1996; Цэдэндаш, 1996), район исследования относится к Южно-Забайкальской лесорастительной области, к Западно-Хэнтэйской провинции, к Забайкальскому горно-лесостепному району (рис. 1).

Климат в ВПК подтаежных сосновых лесов резко континентальный. Среднегодовая температура воздуха здесь достигает плюс 0,9° С. Годовая сумма осадков в этом районе в среднем составляет 272 мм (Климатический справочник..., 1971).

Объектами исследований служили культуры сосны обыкновенной, созданные в районе исследований Шарынгольского лугово-лесного стационара, работающего с 1970 года по Программе работ Совместной Российско-



Рис. 1. Местоположение района и объектов исследований на схеме лесорастительного районирования Монголии (Коротков, Цэдэндаш, 1983).

Монгольской комплексной биологической экспедиции Российской академии наук и Академии наук Монголии.

Участок лесных культур сосны площадью более 5 га расположен на луговом элементе горного склона северной экспозиции крутизной 5° на высоте 1104 м над ур. моря в урочище «Моностой». Почва здесь горная черноземная (Баатар, Даваасурэн, 2007).

Площадь, предназначенную для создания лесных культур, предварительно готовили. С помощью вешек намечали ряды, убирали не вывезенные после лесозаготовки бревна и крупные ветви деревьев. Обработку почвы на опытном участке осуществляли механизированным способом путем нарезки борозд глубиной 25–30 см плугом типа ПКЛ-70 на тракторной тяге. Борозды располагались поперек склона на расстоянии 2,5–3,0 м друг от друга.

Для закладки лесных культур использовали 2-летние сеянцы сосны обыкновенной, выращенные на местном питомнике Шарынгольского стационара из семян местного происхождения. Весной 2004 г. в дно борозд были высажены вручную под меч Колесова сеянцы. Расстояние между ними в ряду составляло в среднем 1 м.

Агротехнический уход за почвой в культурах в процессе их выращивания не проводили, удобрения не вносили. В первые 2–3 года после посадки осуществлялось лишь отаптывание рабочими высокого травостоя вокруг саженцев.

Особенности роста культур сосны изучали методом закладки постоянных пробных площадей, заложенных в соответствии с требованиями ОСТ (ОСТ..., 1983). Перечет деревьев выполняли по рядам и ступеням толщины. Для изучения хода роста в высоту и по диаметру спиливали модельные деревья. Ствол модельного дерева делили на 1-метровые секции и вершинку. В камеральных условиях производили погодичный обмер полученных спилков.

Санитарное состояние деревьев культур сосны обыкновенной на пробной площади оценивали по шкале действующих Санитарных правил в лесах Российской Федерации (Санитарные правила..., 1998). По данной шкале к *I* категории относятся деревья без признаков ослабления, *II* – ослабленные в результате засух, пожаров, фито- и энтомовредителей (в кроне отмечают отдельные сухие ветви), *III* – сильно ослабленные (сухих ветвей до 50 %), *IV* – усыхающие (сухих ветвей более 50 %, деревья часто суховершиняты), *V* – сухостой текущего года и *VI* – сухостой прошлых лет.

В лесных культурах исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками: Н.П. Кобранова (1930, 1973), В.В. Огиевского и А.А. Хирова (1967), А.А. Молчанова и В.В. Смирнова (1967), а также в соответствии с методическими указаниями ЛенНИИЛХа (Исследование..., 1978). Обилие травянистых растений определяли по шкале Друде. Статистическую обработку результатов исследований проводили с помощью программы Microsoft Office Excel 2003.

Результаты и их обсуждение

Исследования показали, что малая интенсивность борьбы с сорной травянистой растительностью, полное отсутствие агротехнических уходов, эпизодическое воздействие на лесокультурную площадь домашнего скота отрицательно сказались на сохранности созданных культур сосны. Через 6 лет после посадки, по исследованиям В.Т. Ярмишко с соавторами (2011б), сохранность деревьев на исследованной пробной площади составила 76,7 %.

В 11-летнем биологическом возрасте культур сосны, по нашим наблюдениям, отпада деревьев не произошло. Сохранность деревьев осталась той же (76,6 %). По мнению некоторых авторов (Рубцов, 1969; Редько и др., 2005), к удачным культурам следует отнести участки, где отпад растений не превышает 20 %.

Общее санитарное состояние деревьев культур сосны обыкновенной, по нашим наблюдениям в 2012 году, в целом на экспериментальном участке было удовлетворительным и оценено 1,2 балла (рис. 2).

Обследование культур сосны в июле 2012 года показало, что отдельные сохранившиеся деревья имеют следы повреждений, в особенности растения на пути бывшего скотопрогона (борозды № 4–6). Во время прохода по лесокультурной площади животные нередко повреждали высаженные растения сосны (вытапывали копытами, объедали верхние побеги, устраивали лежки и т. п.). Наиболее широко распространенным повреждением деревьев на экс-



Рис. 2. Общее состояние культур сосны обыкновенной в 11-летнем биологическом возрасте в условиях Западного Хэнтэя (Монголия).

периментальном участке было объедание центральных побегов. Однако таких повреждений насчитывается не более 5–6 %.

Культуры сосны в первые годы после посадки сильно страдали от мощного травяного покрова, который иссушал не богатые влагой верхние слои почвы, а иногда просто механически уродовал слабые растения, прижимая их к поверхности почвы.

По исследованиям В.Т. Ярмишко с соавторами в 2010 г. (2011б), в напочвенном покрове произрастали трищетинник сибирский (*Trisetumsibiricum*), касатик русский (*Iris ruthenica*), василистник простой (*Thalictrum simplex*), герань луговая (*Geranium pratense*), сопник клубненосный (*Phlomis tuberosa*), полынь рассеченная (*Artemisia laciniata*), полынь цельнолистная (*A. integrifolia*), горошек приятный (*Vicia amoena*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), подмаренник северный (*Galium boreale*), подмаренник настоящий (*G. verum*), осока стоповидная (*Carex pediformis*), земляника восточная (*Fragaria orientalis*) и др. Фитомасса напочвенного покрова, состоящая из трав, составляла в среднем 12 ц/га, ветошь – 8,6 ц/га в воздушно-сухом состоянии.

По нашим исследованиям в относительно влажном 2012 году в период цветения основных трав резких изменений в составе живого напочвенного покрова не произошло. В составе травостоя участвовали те же виды, которые были учтены В.Т. Ярмишко с соавторами в 2010 г. (2011б), но дополнительно нами были зарегистрированы следующие виды: кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* - Sol), полынь обыкновенная (*A. vulgaris*- Sol), клевер люпиновый (*Trifolium lupinaster* - Sol), яснотка белая, глухая кра-



Рис. 3. Общий вид травяного покрова в междурядье лесных культур сосны обыкновенной.

пива (*Lamium album* - Sol), лилия кудреватая (*Lilium martagon* - Sol), лилия даурская (*L. dauricum* - Sol), льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* - Sol), люцерна серповидная (*Medicago falcate* - Sol), лютик едкий (*Ranunculus acer*), гвоздика разноцветная, степная (*Dianthus versicolor* - Un) и др. В настоящее время на экспериментальном участке культур сосны формируется ирисово-разнотравно-полынная ассоциация с общим проективным покрытием 100 %. В относительно влажный 2012 год сырая масса травостоя в свежесобранном состоянии достигала рекордной величины (1048,0 г/м² или 104,8 ц/га) (рис. 3).

Таксационная характеристика обследованных культур сосны на пробной площади приведена в таблице.

Таблица. Таксационная характеристика культур сосны в 11-летнем биологическом возрасте

Густота, шт./га		Средние			Сумма площадей сечений, м ² /га	Запас, м ³ /га
посадки	стояния	высота, см	диаметр, см	годовой прирост по высоте, см		
3244	2465	215,6±46,8	2,54±1,03	46,8±8,8	1,25	2,43

Из таблицы видно, что в 11-летнем биологическом возрасте сосна в условиях Западного Хэнтэ достигает средней высоты 2,2 м при среднем диаметре на высоте груди 2,5 см.

Следует отметить, что сосна в этом возрасте обладает достаточно энергичным ростом, интенсивность которого увеличивается с возрастом культур (рис. 4).



Рис. 4. Ход роста сосны обыкновенной в высоту и зависимость годового прироста в высоту в связи с возрастом.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В фазе дифференциации искусственно созданного древостоя сосны основным движущим фактором является борьба отдельных индивидуумов между собой; результатом этой борьбы станет разделение древостоя на господствующие и угнетенные классы, т. е. будет иметь место естественное изреживание и естественный отпад части угнетенного насаждения. Длительность этой фазы различна и может колебаться от 10 до 20 лет. Культуры, пережившие этот период, могут считаться вполне благонадежными для дальнейшего роста и развития.

2. Культуры сосны обыкновенной 11-летнего биологического возраста, созданные в ВПК подтаежных сосновых лесов Монголии, по сохранности и санитарному состоянию древостоя могут считаться вполне удачными.

3. В 11-летнем биологическом возрасте сосна обыкновенная в культурах в условиях Западного Хэнтэя обладает энергичным ростом, интенсивность которого повышается в связи с возрастом. Запас древостоя в этом возрасте достигает 2,43 м³ на 1 гектаре.

4. После достижения культур сосны 11-летнего биологического возраста формируется ирисово-разнотравно-полынная ассоциация с общим проективным покрытием 100 %.

ЛИТЕРАТУРА

Баатар, Р. Некоторые итоги исследований свойств почвенного покрова окрестностей лесного стационара Шарынгол / Р. Баатар, Д. Даваасурэн // Труды Института ботаники АНМ. – Улан-Батор, 2007. – № 17. – С. 82–86.

Бабич, Н.А. Культуры сосны Вологодской области / Н.А. Бабич, И.В. Евдокимов, Н.Н. Неволин. – Вологда, 2008. – 136 с.

Грубов, В.И. Конспект флоры Монгольской Народной Республики / В.И. Грубов // Тр. Монгольской комиссии. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Вып. 67. – 307 с.

Дугаржав, Ч. Лиственный лес Монголии (современное состояние и воспроизводство: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Ч. Дугаржав. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 1996. – 59 с.

Исследование роста лесных культур: методические указания / под ред. Е.Л. Маслакова. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. – 72 с.

Климатический справочник Монгольской Народной Республики. – Улан-Батор, 1971. – Т. 1. – 319 с.

Кобранов, Н.П. Обследование и исследование лесных культур / Н.П. Кобранов. – Л., 1930. – 102 с.

Кобранов, Н.П. Обследование и исследование лесных культур / Н.П. Кобранов. – Л., 1973. – 76 с.

Коротков, И.А. Карта лесов Монгольской Народной Республики / И.А. Коротков, Г. Цэдэндаш. – М.: ГУГК СССР и ГУГК МНР, 1983.

Краснощеков, Ю.Н. Почвозащитная роль горных лесов бассейна озера Байкал / Ю.Н. Краснощеков. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 224 с.

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

Молчанов, А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А. А. Молчанов, В. В. Смирнов. – М.: Наука, 1967. – 72 с.

Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – Л., 1967. – 54 с.

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

Редько, Г.И. Лесные культуры. Учебное пособие / Г.И. Редько, Б.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – С.-Пб., 2005. – 556 с.

Рубцов, В.И. Культуры сосны в лесостепи (их рост и производительность) / В.И. Рубцов. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 286 с.

Санитарные правила в лесах Российской Федерации // Сборник нормативных правовых актов. – М.: ПАИМС, 1998. – С. 310–329.

Тушигмаа, Ж. Изменение растительного покрова на вырубке в таежном сосняке мохово-разнотравно-брусничном в Монголии / Ж. Тушигмаа // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2009. – Вып. 188. – С. 86–92.

Тушигмаа, Ж. Восстановление растительности на рубках сосновых лесов в Западном Хэнтэе (Монголия) / Ж. Тушигмаа // Растительные ресурсы. – 2012а. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 35–43.

Тушигмаа, Ж. Лесовосстановительные процессы на рубках и газах в сосновых лесах Монголии: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ж. Тушигмаа. – Санкт-Петербург, 2012б. – 21 с.

Тушигмаа, Ж. Состояние растительного покрова на свежей рубке в подтаежном разнотравно-осоковой сосняке Монголии / Ж. Тушигмаа, В.Т. Ярмишко // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: мат-лы Всерос. науч. конф. – Санкт-Петербург, 2011. – Т. 2. – С. 257–260.

Цэдэндаш, Г. К вопросу лесорастительного районирования Северной Монголии / Г. Цэдэндаш // Тр. Института леса и охоты. – Улан-Батор. – 1996. – № 2. – С. 24–29.

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

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

Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.Г. Кичкильдеев

РОСТ И РАЗВИТИЕ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ 51-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА В ДЕНДРАРИИ СИБГТУ

*ГОУ ВПО Сибирский государственный технологический университет
660049, Красноярск, пр. Мира, 82. E-mail: selekcia@sibstu.kts.ru*

Одним из приоритетных направлений в соответствии со Стратегией развития лесного комплекса РФ до 2020 г. является разработка методов получения быстрорастущих и высокопродуктивных лесных пород с заданными свойствами на основе методов лесной генетики и селекции. К наиболее актуальным проблемам лесной селекции относится изучение потомств насаждений хвойных пород в различных лесорастительных условиях для выявления хозяйственно ценных экотипов и популяций, в частности, изучение внутривидовой изменчивости, отбор и размножение ценных форм.

Перспективным подходом к изучению реакции растений на изменение условий среды произрастания является сравнительное испытание климатипов в географических культурах (Ирошников, 1977; Матвеева и др., 2007; Наквасина, 2007; Иванов, 2010).

Исследования проводились с целью изучения влияния географического происхождения на рост культур сосны кедровой сибирской 51-летнего биологического возраста в условиях зеленой зоны г. Красноярска.

Объектами исследований явились опытные посадки, проведенные по периметру первого отделения дендрария Сибирского государственного технологического университета. Посадка проведена весной 1965 г. с использованием 4-летних сенцев. Схема посадки 2×2 м. Коллекция включает потомства кедровых популяций II–IV классов бонитета Красноярского края, Томской области, Республики Тыва (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика места сбора семян для создания плантации

Географическое происхождение	Край (область, республика)	Предприятие (лесничество, лесхоз, ЛПХ)	Координаты		Высота над уровнем моря, м	Класс		Тип леса	Состав насаждения
			с. ш.	в. д.		бонитета	возраста		
Бирюсинское	Красноярский	Бирюсинское, Учебно-опытный СибГТУ	56°00'	99°30'	300	III	VI	Крт	6КЗЕ1П
Ермаковское	Красноярский	Ермаковское, Танзыйбейский ЛПХ	53°30'	92°25'	1800	III	VII	Крт	7КЗП+Б
Томское	Томская	Петуховское, Томский	56°30'	84°48'	100	II	VI	Крт	8К1Е1П
Тувинское	Тыва	Уюкское, Туранский	52°11'	93°53'	800	IV	V	Лцрт.	7ЛцЗК

В программу исследований входило: изучение фенотипической изменчивости сосны кедровой сибирской разного географического происхождения по биометрическим показателям; отбор потомств экотипов и экземпляров, отличающихся лучшим ростом в данных условиях произрастания.

Методика. Исследования проводились общепринятыми методами. У каждого дерева измеряли высоту, диаметр ствола на высоте 1,3 м, диаметр кроны; определяли количество шишек и микростробилов на дереве и побеге. Уровень варьирования показателей оценивали по классификации С.А. Мамаева (1973).

Результаты исследований. В 51-летнем возрасте средняя высота деревьев варьировала от 8,2 до 11,4 м, диаметр ствола – от 11,7 до 23,1 см, диаметр кроны – от 1,9 до 3,1 м (табл. 2).

Таблица 2. Биометрические показатели деревьев сосны кедровой сибирской разного географического происхождения

Географическое происхождение	Max	$X_{cp.}$	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} при $t_{05} = 1,96$ (больше 50 шт. в варианте)
Высота, м							
Бирюсинское	12,5	11,4	0,33	2,14	18,8	2,9	–
Ермаковское	12,3	11,2	0,20	1,18	10,5	1,8	0,52
Томское	10,9	9,9	0,31	1,96	19,8	3,1	3,33
Тувинское	9,0	8,2	0,35	1,74	21,2	4,3	6,67
Диаметр ствола, см							
Бирюсинское	22,7	20,6	0,80	5,18	25,1	3,9	2,14
Ермаковское	25,4	23,1	0,85	4,83	20,9	3,7	–
Томское	20,7	18,8	0,95	6,01	43,4	6,9	3,37
Тувинское	12,9	11,7	0,70	3,46	29,6	6,0	10,35
Диаметр кроны, м							
Бирюсинское	3,1	2,8	0,15	0,99	35,6	5,4	1,41
Ермаковское	3,4	3,1	0,15	0,89	28,7	4,8	–
Томское	2,3	2,1	0,13	0,85	41,1	6,3	5,04
Тувинское	2,1	1,9	0,08	0,43	22,5	4,2	7,06

Лучшим ростом отличалось потомство местной (бирюсинской) и ермаковской популяций, превосходя по высоте деревья томского и тувинского происхождения на 13,1–39,0 %. Достоверность различий подтверждается t-критерием на 5 %-м уровне значимости. Изменчивость признака соответствует преимущественно среднему уровню по школе С.А. Мамаева.

По диаметру ствола различия между вариантами различия более значительны, чем по высоте: деревья ермаковского происхождения превышают деревья других вариантов на 12,1–97,4 %. Уровень варьирования показателя по высоте – от среднего до очень высокого.

Большой диаметр кроны сформировался у деревьев ермаковского происхождения, хотя различие по данному показателю с местным вариантом незначительно ($t_{\phi} = 1,41$). Диаметр кроны потомства остальных популяций на 33,3–63,2 % меньше, чем у ермаковской, уровень варьирования – высокий и очень высокий.

В целом наибольшие показатели по высоте, диаметрам ствола и кроны были у деревьев бирюсинского и ермаковского происхождений. Отставали в росте деревья томского и особенно тувинского происхождений.

Показатель качества ствола имеет особое значение в селекции, поскольку изменчивость данного признака характеризует адаптивные свойства растений. Для характеристики ствола достаточно информативным является показатель D^2H . Соответственно, у деревьев ермаковской популяции он составил 2,59, бирюсинской – 2,35, томской – 1,86 и тувинской – 0,96 м³, то есть различие между крайним значениями достигло до 2,7 раза.

В качестве показателя динамики роста ряд авторов (Шмидт, 1984; Мерзленко, Мельник, 1995) использовали географический потенциал (U), относительную успешность (Q), градиент успешности (g) потомства испытываемых происхождений (табл. 3).

Таблица 3. Успешность роста сосны кедровой сибирской

Географическое происхождение	U , м		Q		g	H/d
	по высоте	по диаметру ствола	по высоте	по диаметру ствола		
Бирюсинское	0	0	0	0	0	0,55
Ермаковское	–0,2	2,5	–0,09	0,48	1,25	0,48
Томское	–1,5	–4,3	–0,70	–0,83	–2,9	0,53
Тувинское	–3,2	–11,4	–1,49	–2,20	–7,3	0,70

Индикатор успешности роста свидетельствует о значительном отставании потомства тувинского экотипа. Относительная высота (H/d), которая позволяет оценить степень дифференциации деревьев, находится в пределах 0,48–0,70 во всех вариантах, что соответствует конкурентным отношениям, характерным для нормального древостоя.

В каждой группе были отселектированы быстрорастущие деревья. К ним были отнесены деревья, имеющие превышение над средними значениями по высоте, диаметрам ствола и кроны на 10 % и более (табл. 4).

Таблица 4. Отселектированные быстрорастущие деревья

Географическое происхождение	Номер дерева	Высота		Диаметр ствола		Диаметр кроны	
		м	% к X_{cp}	см	% к X_{cp}	м	% к X_{cp}
Бирюсинское (местное)	30–3	14,1	123,7	25,0	121,4	5,1	182,1
	30–21	13,8	121,1	23,0	108,4	3,7	132,1
	30–25	14,5	127,2	27,0	131,1	5,1	182,1
	35–2	12,6	110,5	27,0	131,1	3,8	135,7
Ермаковское	32–13	12,8	114,3	35,0	151,5	3,5	112,9
	32–15	12,7	113,4	29,0	125,5	4,8	154,8
	32–23	12,4	110,7	26,5	114,7	3,7	119,4
	32–30	12,8	114,3	25,5	110,4	4,4	141,9
	32–31	14,0	125,0	33,0	142,9	4,6	148,4
	32–32	14,1	125,9	34,0	147,2	5,2	167,7
Томское	34–6	11,4	115,2	21,0	111,7	2,9	138,1
	34–15	12,3	124,2	21,0	111,7	3,5	166,7
	34–42	12,2	123,2	31,0	164,9	3,2	152,4
	34–45	11,3	114,1	25,0	133,0	2,3	109,5
Тувинское	37–12	9,7	118,3	12,5	106,8	5,1	110,5
	38–8	10,6	129,3	14,5	123,9	2,1	110,5
	38–9	11,0	134,1	16,0	136,8	2,2	115,8
	38–10	11,6	141,5	20,0	170,9	2,7	142,1

Отдельные деревья имеют высоту 14,1–14,5 м (бирюсинское, ермаковское происхождения). Максимальный диаметр ствола (33–35 см) наблюдался в потомстве ермаковской популяции.

Репродуктивное развитие деревьев в зависимости от географического происхождения также имело существенные различия. В 2011 г. шишки сформировались у 40,0–52,0 % деревьев (от общего числа деревьев в вариантах). Процент деревьев с микростробилами был меньше (табл. 5).

Таблица 5. Репродуктивное развитие деревьев разного географического происхождения

Географическое происхождение	Деревья с шишками, %	Деревья с микростробилами, %
Бирюсинское	43,5	28,3
Ермаковское	44,8	20,7
Томское	40,0	22,2
Тувинское	52,0	20,0
Среднее значение	45,1	22,8

Наибольший процент образовавших шишки деревьев (на 7,2–12,0 % больше) был в тувинском варианте, микростробилы – в бирюсинском.

Среднее количество шишек и микростробилы на дереве и на побеге также варьировало в больших пределах (табл. 6).

Таблица 6. Образование шишек и микростробилы на дереве в 2011 г.

Географическое происхождение	Шишки		Микростробилы			
	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$	на дереве		на побеге	
			шт.	% к $X_{\text{ср.}}$	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$
Бирюсинское	12,2	101,7	59,4	79,2	6,0	89,6
Ермаковское	10,1	84,2	68,3	91,1	6,2	92,5
Томское	16,2	135,0	108,9	145,2	8,3	123,9
Тувинское	9,5	79,2	63,6	84,8	6,2	92,5
Среднее значение	12,0	100,0	75,0	100,0	6,7	100,0

Наибольшее количество шишек, микростробилы на дереве и на побеге было в группах томского происхождения, которые уступали потомству бирюсинской и ермаковской популяций по биометрическим показателям. В тувинском варианте при наибольшем проценте семеносящих деревьев количество шишек на дереве было меньше, чем в других вариантах.

Расположение шишек на побеге в сравниваемых вариантах варьировало незначительно и составляло 1–3 шт.

Проявляется географическая и индивидуальная изменчивость репродуктивного развития. В таблице 7 приведены деревья, отличавшиеся наибольшим образованием шишек или микростробилы.

Таблица 7. Деревья, выделенные по репродуктивному развитию

Географическое происхождение	Номер дерева	Количество шишек на дереве		Количество микростробилы на дереве	
		шт.	% к $X_{\text{ср.}}$	шт.	% к $X_{\text{ср.}}$
1	2	3	4	5	6
Бирюсинское	30–5	22	180,3	0	0
	30–8	17	139,3	56	94,3
	30–21	17	139,3	100	168,3
	30–25	20	163,9	33	55,6
	33–1	20	163,9	80	134,7
	35–4	17	139,3	67	112,8
	35–5	0	0	110	185,2
	30–6	0	0	123	207,1

1	2	3	4	5	6
Ермаковское	32–5	23	227,7	70	102,5
	32–12	14	138,6	33	48,3
	32–13	0	0	110	161,1
	32–15	22	217,8	0	0
	32–18	25	245,1	170	248,9
Томское	34–2	27	166,7	170	156,1
	34–5	18	111,1	57	52,3
	34–9	24	148,1	68	62,4
	34–16	18	111,1	34	31,2
	34–27	24	148,1	180	165,3
	34–28	18	111,1	120	110,2
	34–29	30	185,2	80	73,5
	34–30	20	123,5	0	0
	34–42	18	111,1	200	183,7
Тувинское	38–8	20	210,5	87	136,8
	38–10	25	263,2	34	53,5
	37–11	14	147,4	70	110,1
	38–5	10	105,3	77	121,1

Видно, что максимальное количество шишек в вариантах различается незначительно и составляет 22–30 шт. По максимальному количеству микростробиллов (87–200 шт.) колебания более значительные.

Наибольшее количество шишек в варианте бирюсинского происхождения было у дерева 30–5, формирующегося по женскому типу развития, дерева 32–18 ермаковского происхождения, имеющего наибольшие показатели по образованию шишек и микростробиллов, сформировавшегося в 51-летнем возрасте как «однодомное», 34–29 (томское происхождение), имеющего наибольшее количество шишек, 34–27 – шишек и микростробиллов, 38–10 – шишек, 38–8 – шишек и микростробиллов (тувинское происхождение). По наблюдениям Е.В. Титова, высокоурожайные генотипы – это преимущественно особи женской сексуализации с низкой пыльцевой продуктивностью, средне- и низкоурожайные – смешанного и мужского типов с высокой пыльцевой продуктивностью.

Таким образом, исследования позволили выявить значительное влияние наследственных особенностей климатипов на их рост в новых условиях. Отсеleetированные деревья по интенсивности роста и репродуктивному развитию рекомендуются для размножения и выращивания селекционного посадочного материала.

ЛИТЕРАТУРА

Иванов, А.В. Динамика роста культур ели различного географического происхождения в южной подзоне тайги / А.В. Иванов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность, мониторинг и адаптационные технологии [Электронный ресурс]. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2010. – С. 122–125. url:<http://csfin.marstu.net/publications.html>

Ирошников, А.И. Географические культуры хвойных в Южной Сибири / А.И. Ирошников // Географические культуры и плантации хвойных в Сибири. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 4–110.

Мамаев, С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем. Pinaceae на Урале) / С.А. Мамаев. – М.: Наука, 1973. – 282 с.

Матвеева, Р.Н. Динамика семеношения кедровых сосен разного географического происхождения в учебно-опытном лесхозе СибГТУ / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, А.М. Пастухова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск, 2007. – Вып. 15. – С. 45–52.

Мерзленко, М.Д. Итог тридцати вегетаций в географических культурах ели Сергиево-Посадского опытного лесхоза / М.Д. Мерзленко, П.Г. Мельник // Научные труды МГУЛ. – 1995. – Вып. 274. – С. 64–77.

Наквасина, Е.Н. Закономерности географической изменчивости сосны обыкновенной в опытах на Европейском Севере / Е.Н. Наквасина // Лесной журнал. – 2007. – № 4. – С. 14–18.

Шмидт, В.М. Математические методы в ботанике: учебное пособие. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.

Е.Н. Савин, А.И. Лобанов

О НЕОБХОДИМОСТИ, ВОЗМОЖНОСТЯХ И ПУТЯХ БОРЬБЫ С ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В СТЕПЯХ СИБИРИ

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

Естественная древесная растительность в степях Сибири встречается лишь в интрозональных условиях: в поймах рек, на разрушенных ветром в далеком прошлом песчаных землях, на склонах теневых экспозиций отдельных возвышенностей. Представлена она преимущественно зарослями ив, иногда с участием тополя, реже чистыми или с небольшим участием лиственницы березняками.

В зональных условиях произрастают лесные насаждения искусственного происхождения, созданные человеком. Это прежде всего полезащитные лесные полосы, насаждения шоссейных и железных дорог, массивные, главным образом, сосновые насаждения на песках и измененных дефляцией супесях, а также насаждения вблизи поселков и в самих поселках, у животноводческих помещений и т. п. Эти насаждения, созданные в условиях, где, по оценке Г.Н. Высоцкого (1904), «недостаток влаги играет серьезную роль минимума в комплексе жизненных условий», вряд ли длительно могут существовать без помощи человека. Исключением являются сосновые насаждения на песках и супесях, которые в определенных условиях, например при отсутствии или умеренной пастбе скота, могут возобновляться естественным путем.

От степени влагообеспеченности зависит не только рост, но и само существование в степных условиях древесных растений и слагающихся из них лесных насаждений.

Потребление почвенной влаги древесно-кустарниковой растительностью контролируется, с одной стороны, такими факторами, как осадки и испаряемость, а с другой – конкуренцией за влагу растений, произрастающих совместно с деревьями и кустарниками.

На поступление влаги в почву можно существенно влиять лишь в условиях поливного земледелия, где влага осадков может быть дополнена поливной водой. В условиях богарного земледелия дополнительное увлажнение почвы в лесных полосах может в какой-то мере обеспечиваться за счет твердых осадков, задерживаемых насаждениями при переносе снега ветром. Однако задержание снега полезащитными лесными полосами в больших объемах – явление нежелательное. Оно может негативно сказаться на увлажнении прилегающих полей, что нельзя допускать. Следовательно, для улучшения влагообеспеченности искусственно созданных в степи лесных насаждений

надо искать пути наиболее полного и эффективного использования влаги атмосферных осадков. Вполне естественно, что в этих целях необходимо до минимума снизить все непроизводительные потери почвенной влаги. Особого внимания заслуживает борьба с травянистой растительностью, являющейся мощным потребителем почвенной влаги. Такая растительность почти всегда в том или ином количестве присутствует на площадях, занятых лесными насаждениями. Видовой состав ее, по исследованиям Н.А. Прокудиной (1984), мало отличается от видового состава сорных травянистых растений, встречающихся на прилегающих к лесным полосам территориях. Наряду с однолетними, почти всегда имеются многолетние травянистые растения, а среди них такие вегетативно подвижные виды, как пырей ползучий (*Elytrigia repens*), осот полевой (*Sonchus arvensis*) и острец безостый (*Bromopsis inermis*).

Появление в рядах и между рядах молодых насаждений многолетников, развивающихся из живых остатков подземных частей растений, свидетельствует прежде всего о некачественной основной обработке почвы. Одновременно это сигнал о необходимости проведения в формирующемся насаждении интенсивных агротехнических уходов.

В период активного развития защитного лесоразведения у нас в стране производственными организациями использовалось несколько способов выращивания и последующего содержания лесных насаждений в степных условиях. В каждом из них применялся определенный набор агротехнических и иных мероприятий, направленных на борьбу с травянистой растительностью.

Наиболее старым, в свое время хорошо освоенным является рядовой способ выращивания лесных насаждений. Борьба с травянистой растительностью при создании насаждений этим способом ведется при основной обработке почвы и в период выращивания насаждений, предшествующий смыканию деревьев кронами. Считалось, что в последующий период жизни насаждения в состоянии сами препятствовать появлению и даже подавлять развитие местами появляющейся травянистой растительности. Связано это с тем, что под пологом сомкнувшихся насаждений создаются условия освещенности, недостаточные для успешного роста светолюбивой травянистой растительности.

Действительно, в массивных лесных насаждениях и в широких лесных полосах плотной конструкции, при участии в составе насаждений кустарников или теневых древесных растений светолюбивая травянистая растительность после смыкания деревьев кронами не находит себе необходимых условий для своего развития и постепенно полностью или почти полностью выпадает из состава живого напочвенного покрова (Полежаева, Савин, 1974; Лобанов, 2004).

Однако такие насаждения создавались для защиты от заноса снегом и мелкоземом железных и шоссейных дорог, животноводческих помещений

и ряда других объектов, где ведущее значение имеют снегосборные и пылесборные свойства насаждений.

При защите полей первостепенное значение имеют снегораспределительные и другие мелиоративные свойства полосных насаждений. А поэтому полезащитные лесные полосы выращивались в виде узких лент, в зависимости от объемов снежных отложений и ветрового режима, ажурной либо продуваемой конструкций, часто в виде чистых насаждений из одной главной породы.

В насаждениях такого строения, характеризующихся высокой ажурностью полого либо поднятием его над поверхностью почвы (в зависимости от возраста на высоту от 0,5 до 1,5, а иногда до 2,0 м), заметно выше освещенность поверхности почвы, чем в насаждениях плотной конструкции, не говоря уже о насаждениях с участием в составе кустарниковых либо теневых пород. Так, например, по исследованиям О.В. Янова с соавторами (1989), А.И. Лобанова (1998), в 10-летних тополевых лесополосах в Минусинском районе Красноярского края освещенность на уровне поверхности почвы составляла в насаждениях плотной конструкции 24 %, ажурной – 34, продуваемой – 44 % от освещенности открытого места (соответственно 23, 32 и 38 тыс. люкс.).

Повышенная освещенность способствует росту и развитию под пологом насаждений светолюбивой травянистой растительности. Так, например, по наблюдениям О.В. Янова и др. (1989), А.И. Лобанова (1998), в 10-летних тополевых лесополосах плотной конструкции воздушно-сухая масса травянистых растений составляла в 1981 г. 12,1 г/м². Там же, где в таких лесополосах была сформирована рубками ухода ажурная конструкция, она была в 6 раз больше, а там, где с помощью разреживаний и подчистки сучьев была создана продуваемая конструкция, она была уже почти в 12 раз больше.

Травянистая растительность в степных условиях – мощный конкурент древесных растений в потреблении почвенной влаги. На участках, где отсутствуют на корнедоступной глубине пресные грунтовые воды, потребление почвенной влаги травянистым покровом тормозит рост деревьев и оказывает негативное влияние на их общее состояние. На начальных этапах это проявляется в снижении у деревьев прироста, особенно прироста в высоту. На последующих этапах отмечается преждевременное сбрасывание листьев, появление суховершинности, вслед за чем наступает постепенное, почти ежегодно усиливающееся отмирание отдельных деревьев, завершающееся расстройством и гибелью насаждения. Процесс этот несколько отстывает в относительно влажные и вновь усиливается в сухие годы. Особенно быстро идет он в тополевых лесополосах продуваемой конструкции, часто не получающих не только дополнительного, а и нормального зонального увлажнения за счет твердых осадков, так как весь снег из таких насаждений выносится ветром.

Не столь резко, как тополь, реагирует на разреживание и подчистку нижних сучьев лиственница сибирская в чистых насаждениях первого класса

возраста. Обладая большей, чем тополь, пластичностью, она в 10-летней лесополосе Ширинского сортоучастка Республики Хакасия после равномерного разреживания с удалением из насаждения 45 % деревьев лишь только несколько снизила прирост в высоту. Между тем масса живого напочвенного покрова на второй год после разреживания увеличилась в сравнении с неразреженным насаждением почти в 6 раз, то есть примерно настолько же, как и при разреживании тополевых насаждений с формированием продуваемой конструкции. Однако в отличие от тополевых насаждений на протяжении последующих пяти лет она была выше, чем в неразреженном насаждении, лишь только в 2,6–3,5 раза.

Отмеченные различия в реакции на разреживание лиственницы в чистых лиственничных и тополя в чистых тополевых насаждениях 10–15-летнего возраста требуют, по-видимому, разных подходов к их созданию рядовым способом. Если лиственница, хотя и со снижением в приросте, преодолевает негативные влияния разрастающегося вслед за разреживанием насаждения живого напочвенного покрова, представленного в основном сорными видами, то тополь сразу же после разреживания насаждения нуждается в мерах, которые смогли бы заметно снизить конкуренцию травянистой растительности за почвенную влагу. Однако эффективных мер подавления травянистой растительности в таких насаждениях не разработано. Не ведутся и соответствующие исследования.

К числу мер, способных несколько уменьшить уровень конкуренции между древесными и травянистыми растениями за почвенную влагу, следует отнести содержание закраек в течение всей жизни насаждения в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Достигается это проведением ежегодно одного–двух агротехнических уходов за закрайками с применением тракторных орудий с дисковыми рабочими органами.

В пятидесятые годы двадцатого столетия сотрудником Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР В.Я. Векшегоновым (1965) предложен был новый способ создания полезащитных лесных насаждений, названный им шахматным. В степях Сибири этот способ позволяет создавать насаждения агрономически эффективной конструкции без проведения лесоводственных уходов. Густота посадки хвойных и узкокронных лиственных при создании полезащитных насаждений этим способом снижается до 1000–833 экз. на 1 га, а быстрорастущих лиственных пород, например, тополей – до 714–625 экз. на 1 га.

Перекрестная обработка почвы в таких лесополосах тракторными орудиями позволяет содержать почву в них в рыхлом и чистом от сорняков состоянии до 15–16-летнего возраста насаждений (рис.). При этом деревья используют практически почти всю влагу летних и зимних осадков, в том числе и образующуюся от таяния небольшого объема снега, задерживающегося в насаждениях во время метелей.

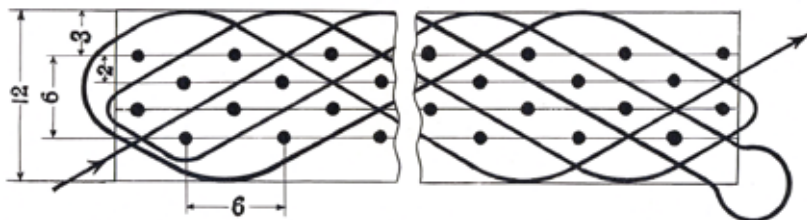


Рис. Схема размещения растений и движения тракторного агрегата при диагонально-перекрестном способе обработки почвы в 4-рядной лесополосе, созданной шахматным способом посадки. Размеры даны в метрах.

С прекращением агротехнических уходов под пологом насаждений начинает появляться и в относительно влажные годы развиваться травянистая растительность. Ее рост и развитие контролируется в таких насаждениях лишь конкуренцией за влагу со стороны деревьев, поскольку освещенность почвы в узких лесополосах с первоначально редким размещением деревьев достаточно высока. Она обеспечивается как за счет света, проникшего сквозь полог, так и за счет бокового освещения. В лиственничных насаждениях 15-летнего возраста она обычно не ниже 1/3 открытого пространства и не является поэтому препятствием для роста и развития светолюбивой травянистой растительности.

Центрами распространения травянистой растительности в лесополосах, созданных шахматным способом, являются приствольные круги деревьев, а также места выпада деревьев. В этих местах травянистая растительность появляется раньше, чем в междурядьях, особенно в случаях, когда в процессе основной обработки почвы не удалось полностью уничтожить вегетативно-подвижные многолетники и в приствольных кругах им удалось сохраниться в том или ином количестве.

С проникновением травянистой растительности в диагональные междурядья наступает резкое снижение у деревьев прироста в высоту. У лиственницы сибирской, например, он снижается на 3–4-й год после прекращения перекрестной обработки почвы с 25–30 до 7–10 см, а у тополей – с 20–35 до 3–4 см. Одновременно происходит постепенное снижение густоты охвоения побегов у лиственницы и снижение густоты облиствения и преждевременное сбрасывание части или всей листы у тополей. Вслед за этим у тополей начинают усыхать верхушечные побеги, развивается суховершинность.

Для улучшения роста и продления жизни таких насаждений необходимо найти пути борьбы с травянистой растительностью. Следует прежде всего изучить возможности и эффективность возобновления агротехнических уходов в диагональных междурядьях – поверхностную обработку почвы тракторными орудиями с дисковыми рабочими органами. В этих целях по-

требуется подобрать и специально оборудовать для работы в сомкнувшихся кронах насаждениях малогабаритные тракторные агрегаты. Это оборудование кроме приспособлений для раздвигания или поднятия нижних ветвей деревьев должно надежно защищать кабину трактора и полностью исключать возможности травмирования тракториста при движении тракторного агрегата по диагональным междурядьям. В качестве промежуточной меры может быть испытана косьба травянистой растительности – там, где она возможна. Важное значение имеет систематическое проведение агротехнических уходов за крайками насаждений. Выполнять их целесообразно тракторными орудиями с дисковыми рабочими органами, менее травмирующими корневые системы деревьев, чем лапчатые культиваторы.

Низкая устойчивость тополевых насаждений продуваемой и ажурной конструкций явилась стимулом для поиска новых приемов формирования агрономически эффективной конструкции в таких полосах. Речь идет о насаждениях, созданных способом рядовой посадки сеянцами или саженцами. В ходе этого поиска нами (Лобанов, 1986, 2005; Савин, Лобанов, 1989, 1992), в свое время было предложено проводить вместо равномерных концентрированных разреживания с вырубкой широких (4,0–4,5 м) коридоров под углами 45 и 135° к основному направлению лесополосы. При этом лесополоса рассекается на закономерно чередующиеся биогруппы деревьев, имеющих в плане треугольную форму. Образующаяся при этом конструкция лесополосы была названа нами диагонально-крупносетчатой.

Опытные разреживания новым и для сравнения традиционными способами, проведены в 1981–1986 годах в тополевых лесополосах, созданных рядовым способом в совхозе «Енисейский» (Минусинский район Красноярского края). Возраст насаждений был 10 лет. Перед проведением разреживаний на 1 га насаждений произрастало от 2 до 2,5 тыс. деревьев тополя высотой от 4 до 6 м.

Технология рубок ухода и формирования конструкций насаждений традиционными способами хорошо известна. Следует упомянуть лишь, что на отдельных участках объем выборки колебался в пределах от 25 до 50 % деревьев. При этом при формировании продуваемой конструкции у оставленных на корню деревьев проводилась подчистка сучьев на высоту до 1 м.

Технология проведения концентрированных разреживаний предельно проста. Перед рубкой лесополоса разбивалась на секции, длина которых равна ширине лесополосы без закрасок. Затем по диагоналям секций прокладывались визиры (последовательно под углами 45 и 135° к основному направлению лесополосы), которые вырубкой деревьев с одной и другой стороны от визира расширялись до 3,5–4,0 м. Технология рубки, трелевки деревьев и всех последующих работ изложена в работах А.И. Лобанова (1986, 2005), Е.Н. Савина, А.И. Лобанова (1989, 1992).

Последующие наблюдения за состоянием и ростом разреженных разными способами и контрольных насаждений позволяют сравнить новый способ

с традиционными и высказаться о степени пригодности его для тополевых лесных полос степных районов Сибири.

На участках насаждений, где вырубкой части деревьев и подчисткой сучьев у оставшихся на корню была сформирована продуваемая конструкция, деревья в первый же год снизили прирост в высоту. Затем они почти на месяц раньше, чем на контрольном участке, стали сбрасывать листву, а отдельные из них стали суховершинить. Через 3–4 года после рубок ухода насаждения распались.

На участках, где рубками ухода была сформирована ажурная конструкция, в первый же год появились в большом количестве корневые отпрыски и пневая поросль. За счет них насаждения через 2–3 года после рубок ухода вновь стали иметь плотную конструкцию. Кроме этого, потребление обильными корневыми отпрысками и пневой порослью почвенной влаги оказало негативное влияние на состояние материнских, а вернее оставшихся на корню растений. Они стали хуже расти, рано сбрасывать листву и даже суховершинить.

На участках, где была сформирована диагонально-крупносетчатая конструкция, деревья росли примерно так же, как и на контрольных (не разреженных) участках. И это вполне естественно, так как непосредственно в биогруппах конструкция осталась прежней. И хотя снега в биогруппах стало задерживаться несколько меньше, чем в не разреженных насаждениях, зато несколько увеличилась влагообеспеченность деревьев за счет почвенной влаги коридорных пространств. Ведь почва в коридорах может и должна содержаться в рыхлом и чистом от сорняков состоянии за счет обработки ее тракторными орудиями. Схема движения тракторного агрегата по диагональным междурядьям почти полностью копирует диагонально-перекрестную обработку почвы, предложенную В.Я. Векшегоновым (1965) для обработки почвы в лесополосах, выращиваемых шахматным способом (см. рис.).

Биогруппы деревьев в лесополосах диагонально-крупносетчатой конструкции, как правило, не обеспечивают затенения поверхности почвы, достаточного для подавления светолюбивой травянистой растительности. В связи с наличием бокового освещения со сторон, граничащих с широкими коридорами, освещенность поверхности почвы здесь выше, чем в не разреженных насаждениях плотной конструкции. По замерам О.В. Янова и др. (1989), в 10-летнем возрасте насаждений освещенность поверхности почвы на участках плотной конструкции составляла 24 %, диагонально-крупносетчатой – 30, ажурной – 34, продуваемой – 44 % от освещенности открытого места.

Нет сомнений в необходимости поиска путей снижения освещенности поверхности почвы в биогруппах насаждений диагонально-крупносетчатой конструкции. Ее необходимо уменьшить если не до уровня, при котором подавляется рост светолюбивой травянистой растительности, то хотя бы до пределов, не допускающих вступления такой растительности в фазы цветения и плодоношения. Сделать это, по-видимому, можно введением в состав

насаждений кустарников за счет уменьшения доли участия главных пород. Широко использовал в свое время кустарники в степном лесоразведении Г.Н. Высоцкий (1904, 1930). Введением кустарников считает возможным повысить устойчивость и долговечность полезащитных лесных полос в Сибири А.Ф. Портянко (1991).

При подборе и испытаниях кустарников для введения во вновь создаваемые насаждения диагонально-крупносетчатой конструкции нет необходимости в подборе низкорослых видов и форм растений. В такие насаждения могут быть введены любые виды кустарников из числа, способных расти в местных условиях. Преимущество должно отдаваться видам, способным успешно и длительно произрастать в опушках биогрупп и развивать в этих условиях относительно плотную крону. Решение этого вопроса путем постановки экспериментов в опытах, а при наличии возможностей и в опытно-производственных условиях в степях Сибири и, прежде всего, в степях юга Красноярского края и Республики Хакасия – одна из неотложных задач, нуждающихся в дальнейшей разработке.

ЛИТЕРАТУРА

Векшегонов, В.Я. Шахматный способ создания лесных полос / В.Я. Векшегонов. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 83 с.

Высоцкий, Г.Н. О взаимных соотношениях между лесною растительностью и влагою преимущественно в Южно-Русских степях / Г.Н. Высоцкий. – С.-Пб.: Мин-во земледелия и гос. имуществ, 1904. – Часть 1. – 222 с.

Высоцкий, Г.Н. Как садить лес в наших степях и как за ним ухаживать / Г.Н. Высоцкий // Тр. по лесному опытному делу Украины. – 1930. – Вып. 14. – С. 169–190.

Лобанов, А.И. Опытные лесоводственные уходы в тополевых полезащитных лесных полосах в южных районах Красноярского края с формированием диагонально-крупносетчатой конструкции / А.И. Лобанов // Защитное лесоразведение и повышение плодородия почв. – Новосибирск-Краснозерское, 1986. – С. 140–142.

Лобанов, А.И. Выращивание и формирование биологически устойчивых защитных тополевых насаждений в южных районах Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.И. Лобанов. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 1998. – 20 с.

Лобанов, А.И. Опыт лесомелиорации пастбищных земель юга Средней Сибири при антропогенном воздействии / А.И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Красноярск. отд. РБО РАН, 2004. – Вып. 12. – С. 101–116.

Лобанов, А.И. Новая концепция формирования эффективных конструкций в полезащитных лесных полосах и результаты их изучения / А.И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Красноярск. отд. РБО РАН, 2005. – Вып. 13. – С. 110–120.

Полежаева, З.Н. Облесение эродированных земель / З.Н. Полежаева, Е.Н. Савин. – М., 1974. – 71 с.

Портянко, А.Ф. Экология полезащитных лесополос на черноземах Западной Сибири / А.Ф. Портянко // Проблемы экологии в Западной Сибири и пути их решения: сб. научн. тр. – Омск: ОмСХИ, 1991. – С. 14–22.

Прокудина, Н.А. Взаимовлияние лесных полос и полей на распространение сорной травянистой растительности / Н.А. Прокудина // Мелиоративное влияние защитных насаждений. – Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1984. – С. 48–57.

Савин, Е.Н. Рекомендации по формированию тополевых полезащитных лесных полос диагонально-крупносетчатой конструкции в южных районах Красноярского края / Е.Н. Савин, А.И. Лобанов. – Красноярск: ИЛиД СО АН СССР, 1989. – 24 с.

Савин, Е.Н. Формирование тополевых полезащитных лесных полос диагонально-крупносетчатой конструкции в южных районах Сибири: рекомендации / Е.Н. Савин, А.И. Лобанов. – М.: ЦНТИПР МСХ РФ, 1992. – 18 с.

Янов, О.В. Изменение эколого-фитоценологических условий лесной полосы под влиянием рубок ухода / О.В. Янов, Н.А. Прокудина, С.В. Елизарьева // Экологические основы охраны природы Сибири. – Красноярск: Изд-во Красноярск. гос. ун-та, 1989. – С. 139–145.

Т.Р. Хрынова

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ALLIUM* L. В УСЛОВИЯХ
НИИ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ННГУ**

*НИИ Ботанический сад ННГУ им. Н.И. Лобачевского
603062, Нижний Новгород, ул. Ботанический сад, 1.*

E-mail: sad.unn@yandex.ru

Род *Allium* L. насчитывает более 750 видов, в основном сосредоточенных в умеренных областях Евразии и Северной Америки. Среди них много пищевых, лекарственных, кормовых и декоративных растений. В Ботаническом саду ННГУ коллекция луков сейчас насчитывает 26 наименований, 37 образцов, высаженных в различных экспозициях, но в основном (15 наименований) – на участке систематики растений. В данной статье приводятся результаты фенологических наблюдений в 2005–2012 гг. на данном участке за луками 8 наименований (табл. 1), наблюдения за остальными пока менее продолжительны.

**Таблица 1. Происхождение образцов луков (*Allium* L.)
систематического участка НИИ БС ННГУ**

№	Латинское название	Естественный ареал	Происхождение образцов
1	<i>Allium angulosum</i> L.	Ср.-Ю. Европа, Ср. Азия, Сибирь	Франция, Нант и Сыктывкар
2	<i>Allium moly</i> L.	Ю.-З. Европа	Англия, Харрогит
3	<i>Allium narcissiflorum</i> Vill.	Ю. Европа	Якутск
4	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo	Ю. Европа, С. Африка, З. Азия	Англия, Харрогит
5	<i>Allium oreophilum</i> C. A. Mey.	Кавказ, Ср. и Ц. Азия	Нидерланды, Хиллегом
6	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Евразия, С. Америка	Сыктывкар
7	<i>Allium schoenoprasum</i> L. var. <i>schoenoprasum</i>	Европа, М. Азия	Германия, Байреит
8	<i>Allium senescens</i> ssp. <i>montanum</i> (Fr.) Holub	Европа	Польша, Варшава

НИИ БС ННГУ располагается на 56°15' с. ш. и 44°20' в. д. Почвы светло-серые лесные, средние суглинки. Климат умеренно-континентальный, с холодной снежной зимой и сравнительно недолгим умеренно жарким летом. Средняя годовая температура воздуха +4,8° С. Средняя месячная температура воздуха изменяется от +19,4° С в июле до –8,9° С в январе, абсолютный максимум +38,3° С, абсолютный минимум –41,4° С. Средняя дата

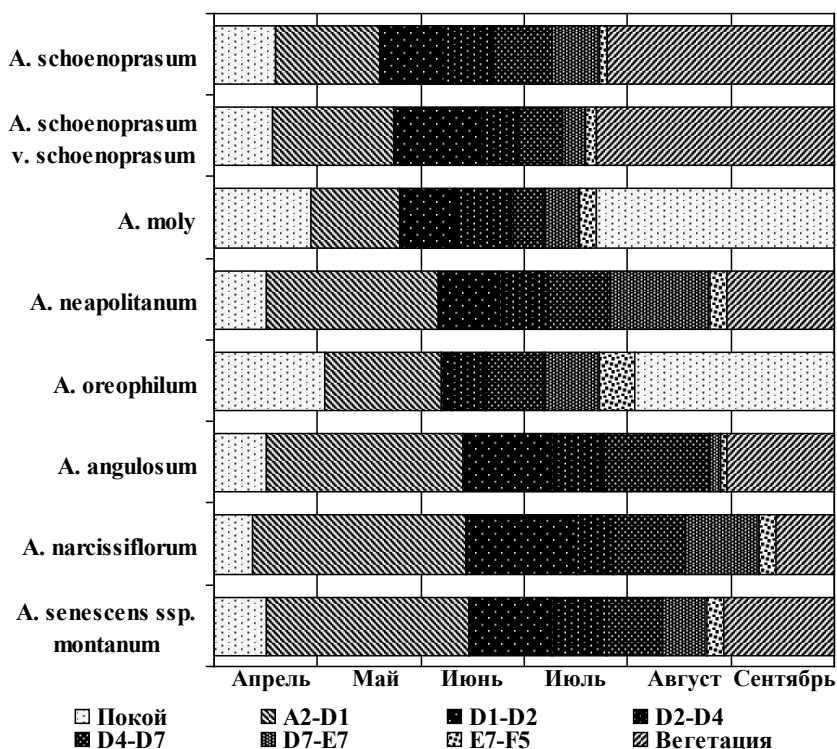


Рис. Феноспектры некоторых луков (*Allium* L.) в условиях НИИ БС ННГУ (расшифровка названий фенофаз дана в тексте).

полного схода снега $8(\pm 8)$ апреля. Сумма осадков в среднем 648 мм за год. <http://www.pogoda.ru.net/climate/>

Фенологические наблюдения проводятся по стандартным методикам (Бейдеман, 1974; Зайцев, 1978; Методика..., 1979). Отмечались следующие фенофазы: A2 – начало отрастания; D1 – появление бутонов; D2 – начало цветения; D4 – полное цветение; D7 – окончание цветения; E7 – созревание плодов; F5 – начало рассеивания семян.

Наблюдения показали, что луки в условиях систематического участка сохраняют определенную периодичность отрастания и цветения (рис.).

Первым начинает отрастать *A. narcissiflorum*, а зацветает – *A. schoenoprasum*, причем *A. schoenoprasum* var. *schoenoprasum* несколько позже, у данной вариации и меньший период цветения – всего 26 дней (у большинства видов – около месяца). Позже всех начинает отрастать *A. oreophilum* – только в начале мая (остальные – с середины–конца апреля), а позже других зацветают (только в середине июля) *A. senescens ssp. montanum* и *A. angulosum*,

у последнего отмечено наиболее продолжительное цветение (46 дней). Эфемероидные виды *A. moly* и *A. oreophilum* имеют длительность вегетации около 70–80 дней. *A. moly* отличается сравнительно растянутым периодом бутонизации и более ранним цветением, а *A. oreophilum* – растянутым периодом созревания семян.

У большинства видов наблюдается уменьшение коэффициента вариации дат фенофаз к концу сезона вегетации (табл. 2).

Таблица 2. Коэффициенты вариации (Cv %) дат и температурных параметров наступления некоторых фенофаз луков (*Allium* L.) систематического участка НИИ БС ННГУ

№	Латинское название	Параметры	A2	D1	D2	D4	D7	E7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Allium angulosum</i>	фенодаты	18,91	8,60	4,93	2,18	2,33	2,29
		после мороза	42,10	18,86	11,10	12,35	5,85	5,44
		среднесут. t°	33,18	8,63	4,07	17,51	8,34	6,56
		Σэфф.t°C>0	37,74	22,45	9,55	3,08	2,80	2,58
		Σэфф.t°C>5	75,66	27,60	10,45	3,73	0,69	0,97
		Σэфф.t°C>10	209,57	36,97	9,90	5,10	1,08	0,97
		Σэфф.t°C>15	249,44	56,06	20,64	8,31	2,61	2,66
2	<i>Allium moly</i>	фенодаты	15,78	1,78	0,82	0,43	4,00	0,73
		после мороза	20,55	5,66	12,76	5,03	10,40	11,97
		среднесут. t°	19,27	15,02	64,04	12,07	26,70	0,18
		Σэфф.t°C>0	33,41	4,21	7,91	2,32	3,18	4,04
		Σэфф.t°C>5	37,64	12,48	13,40	8,61	3,15	1,54
		Σэфф.t°C>10	72,63	25,14	25,32	16,48	4,91	2,46
		Σэфф.t°C>15	126,45	63,06	57,29	30,07	17,84	8,19
3	<i>Allium narcissiflorum</i>	фенодаты	29,21	11,50	1,04	0,32	0,30	0,27
		после мороза	72,49	18,34	11,56	8,91	7,85	6,87
		среднесут. t°	42,11	5,94	17,02	11,74	9,65	11,88
		Σэфф.t°C>0	66,69	31,25	7,42	2,81	1,35	3,28
		Σэфф.t°C>5	121,90	39,71	11,55	5,52	0,46	3,60
		Σэфф.t°C>10	243,97	52,93	17,35	8,47	1,55	6,17
		Σэфф.t°C>15	264,58	79,20	28,24	11,79	8,32	17,31
4	<i>Allium neapolitanum</i>	фенодаты	20,94	5,00	4,34	1,84	0,56	0,29
		после мороза	59,09	12,84	12,99	11,72	8,55	7,49
		среднесут. t°	49,20	42,18	16,93	16,25	11,88	17,88
		Σэфф.t°C>0	36,16	7,63	15,06	5,55	1,97	2,71
		Σэфф.t°C>5	74,63	1,99	19,36	5,04	4,48	2,74
		Σэфф.t°C>10	226,30	13,61	24,59	7,35	7,38	4,40
		Σэфф.t°C>15	264,58	50,63	36,40	20,82	11,13	13,81

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	<i>Allium oreophilum</i>	фенодаты	24,65	1,55	0,47	5,17	4,79	2,10
		после мороза	50,64	4,62	5,38	17,23	11,33	12,30
		среднесут. t°	19,65	24,42	46,57	13,93	23,85	9,89
		Σэфф.t°C>0	81,90	3,34	6,69	14,68	4,74	11,02
		Σэфф.t°C>5	115,70	8,60	14,25	17,64	4,04	9,26
		Σэфф.t°C>10	174,06	14,37	27,95	26,22	5,10	10,23
		Σэфф.t°C>15	240,58	31,25	61,13	52,18	17,32	23,36
6	<i>Allium schoenoprasum</i>	фенодаты	9,62	4,27	8,36	2,10	0,63	0,35
		после мороза	43,92	9,75	17,79	13,84	9,56	9,47
		среднесут. t°	57,33	15,76	16,66	22,22	19,52	14,17
		Σэфф.t°C>0	39,06	12,24	17,51	5,35	2,80	39,06
		Σэфф.t°C>5	58,13	14,60	14,88	5,59	2,70	1,22
		Σэфф.t°C>10	157,16	30,53	13,03	8,52	3,86	3,31
		Σэфф.t°C>15	264,58	95,76	32,31	23,13	17,63	15,58
7	<i>Allium schoenoprasum</i> var. <i>schoenoprasum</i>	фенодаты	21,13	7,93	6,04	6,33	5,70	1,81
		после мороза	36,98	9,92	13,42	4,35	3,81	7,50
		среднесут. t°	58,51	16,93	48,23	14,37	15,50	11,22
		Σэфф.t°C>0	38,11	4,23	13,55	9,43	13,04	2,72
		Σэфф.t°C>5	61,30	6,61	20,51	17,34	17,26	5,13
		Σэфф.t°C>10	195,40	17,85	33,47	28,33	27,67	7,59
		Σэфф.t°C>15	264,58	67,96	63,23	48,20	50,02	6,82
8	<i>Allium senescens</i> ssp. <i>montanum</i>	фенодаты	25,65	11,35	6,23	2,82	3,87	0,29
		после мороза	52,24	19,71	18,61	10,28	3,65	2,25
		среднесут. t°	43,17	14,04	13,23	15,15	4,39	7,21
		Σэфф.t°C>0	48,82	30,83	16,44	8,19	1,19	3,64
		Σэфф.t°C>5	104,67	39,21	21,64	10,93	3,03	1,76
		Σэфф.t°C>10	241,48	52,41	27,99	15,23	4,56	0,67
		Σэфф.t°C>15	264,58	79,20	36,42	22,45	6,36	0,32

Период наблюдений оказался очень неоднородным как по климатическим показателям, так и по их отклонению от средних многолетних данных. Мы не отметили постоянных величин сумм эффективных температур (Σэфф. t°>0; >5; >10; >15° C) для наступления конкретных фенофаз (табл. 2), но отмечены некоторые закономерности. В подавляющем большинстве случаев оказалось, что количество дней после окончания морозного периода, то есть установления устойчивых положительных температур (строка «после мороза» в табл. 2), до наступления конкретных фенофаз очень сильно варьирует,

также и среднесуточная температура при наступлении этих фенофаз. За редким исключением, менее всего варьируют суммы эффективных температур более 0°C для фазы полного цветения, а для фаз окончания цветения и созревания семян – суммы более 5°C . Данные закономерности отличаются от выявленных при изучении в нашем саду фенологии представителей рода *Primula* L. У них относительно меньший разброс отмечен для $\Sigma\text{эфф. } t > 5^{\circ}\text{C}$ для всех фаз, с данной температурой в нашей зоне связан окончательный сход снега, т. е. на начало вегетации и цветения, особенно ранोцветущих видов, влияет дата схода снега, но более устойчива зависимость наступления следующих фенофаз от длины светового дня (т. е. календарной даты) (Хрынова, Хрынова, 2012).

У луков замечены следующие видовые особенности зависимости фенодат от температурного фактора. У эфемероидных видов *A. moly* и *A. oreophilum* фаза начала отрастания некоторым образом зависит от среднесуточной температуры, а начало бутонизации – от количества дней после окончания морозного периода и $\Sigma\text{эфф. } t > 0^{\circ}\text{C}$, у других видов вариации этих параметров в разы больше. Причем у *A. moly* от количества дней после мороза заметно зависит и фаза полного цветения, даже больше, чем начало.

У самого поздноцветущего *A. senescens* ssp. *montanum* фаза созревания семян в отличие от других видов определенно сильнее всего зависит от $\Sigma\text{эфф. } t > 15^{\circ}\text{C}$. У видов с самым растянутым и поздним созреванием семян *A. narcissiflorum* и *A. neapolitanum* наступление фазы созревания несколько более зависит от $\Sigma\text{эфф. } t > 0^{\circ}\text{C}$, чем от $\Sigma\text{эфф. } t > 5^{\circ}\text{C}$, как у других видов. Интересно, что и у относительно более «скороспелого» *A. schoenoprasum* var. *schoenoprasum* наступление фазы созревания определенно больше зависит от $\Sigma\text{эфф. } t > 0^{\circ}\text{C}$, чем от $\Sigma\text{эфф. } t > 5^{\circ}\text{C}$ в отличие от *A. schoenoprasum*.

У образцов *A. angulosum* разного происхождения из Нанта (Франция) и Сыктывкара наступление всех фенофаз в наших условиях происходит совершенно синхронно.

Выявленные закономерности позволили определить некоторые температурные параметры (только относительно менее варьирующие) при наступления определенных фенофаз луков в наших климатических условиях (табл. 3).

Объем статьи не позволяет провести подробный анализ зависимости фенологии луков от погодных условий. Но можно отметить, что коэффициенты вариации средних значений сумм эффективных температур для $\Sigma\text{эфф. } t > 0^{\circ}\text{C}$, например, (диапазон C_v от 6,53 до 79,92 %) для средних фенодат на период исследований у изученных видов луков в 67 % случаев больше, чем сумм эффективных температур конкретной фенодаты, а для $\Sigma\text{эфф. } t > 5^{\circ}\text{C}$ (диапазон C_v от 9,23 до 114,97 %!) – больше в 71 % случаев. То есть последний показатель более устойчив, чем климатические параметры района исследований. Так, например, для фазы А2 (начала отрастания) C_v сумм эффективных температур $> 0^{\circ}\text{C}$ конкретной фенодаты всех видов за исключением эфемероидных значительно больше, чем у средних фенодат, а фазы

Таблица 3. Необходимые температурные параметры для наступления некоторых фенофаз луков (*Allium* L.) систематического участка НИИ БС ННГУ

№	Латинское название	Параметры	A2	D1	D2	D4	D7	E7
1	<i>Allium angulosum</i>	среднесут. t°	9±2,9	18±1,6	21±0,9			
		Σэфф. t >0°C			1371	1625		
		Σэфф. t >5°C					1465	1490
2	<i>Allium moly</i>	дней п/мороза		53±3	77±10	90±5		
		среднесут. t°	11±2,1					20±2,8
		Σэфф. t >0°C		502	801	1100		
		Σэфф. t >5°C					833	891
3	<i>Allium narcissiflorum</i>	среднесут. t°	8±3,2	20±1,2				
		Σэфф. t >0°C			1459	1703	2113	2483
		Σэфф. t >5°C					1432	1696
4	<i>Allium neapolitanum</i>	Σэфф. t >0°C	93	703	1090	1294	1691	2256
		Σэфф. t >5°C		382	680	816	1134	1537
5	<i>Allium oreophilum</i>	после мороза		65±3	72±4			
		среднесут. t°	11±2,2			18±2,5		20±1,9
		Σэфф. t >0°C		708	775	955	1296	1495
		Σэфф. t >5°C					824	983
6	<i>Allium schoenoprasum</i>	дней п/мороза		51±5				
		Σэфф. t >0°C	111	473	749	1012	1302	1595
		Σэфф. t >5°C			415	614	820	1041
		Σэфф. t >10°C			181	313	435	579
7	<i>Allium schoenoprasum</i> var. <i>schoenoprasum</i>	дней п/мороза		55±5				
		Σэфф. t >0°C	103	542	941	1070	1401	1532
8	<i>Allium senescens</i> ssp. <i>montanum</i>	дней п/мороза	22±11	77±15	105±20	117±12	137±5	147±3
		среднесут. t°	8±3,5			20±3,0	22±1,0	19±1,3
		Σэфф. t >0°C				1635	1955	2083
		Σэфф. t >15°C						314

D7 (окончания цветения) – у всех видов, за исключением *A. schoenoprasum* var. *schoenoprasum*. И особенно заметна зависимость фазы E7 (созревания плодов) у всех видов от Σэфф. t >5° C.

Минимальные температуры, при которых начинают отрастать *A. angulosum*, *A. narcissiflorum*, *A. neapolitanum*, *A. schoenoprasum*, *A. schoenoprasum* var. *schoenoprasum* и *A. senescens* ssp. *Montanum*, около 0° C – +3° C. Минимальные температуры отрастания *A. moly* и *A. oreophilum* выше +8° C.

Ежегодно все изученные виды луков проходят полный цикл развития, обильно цветут, завязывают полноценные семена и хорошо разрастаются вегетативно. Все могут рекомендоваться как устойчивые в озеленении виды, при условии необходимых температурных параметров в частности. Аналогичные исследования луков в иных климатических зонах смогли бы выявить другие интересные закономерности и особенности их развития.

ЛИТЕРАТУРА

Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.

Зайцев, Г.Н. Фенология травянистых многолетников / Г.Н. Зайцев – М.: Наука, 1978. – 150 с.

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюллетень ГБС. – М.: Наука, 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.

Хрынова, А.Н. Фенология представителей рода *Primula* L. в условиях Ботанического сада ННГУ / А.Н. Хрынова, Т.Р. Хрынова // Биологические ритмы: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф.; Брест, 11–12 октября 2012 г. – Брест, 2012 – С. 162–165.

З. Цогт¹, С. Гэрэлбаатар², Г. Цэдэндаш¹, М. Батнасан¹,
А.И. Лобанов³

НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА КУЛЬТУР *PINUS SYLVESTRIS* L. В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ХЭНТЭЯ (МОНГОЛИЯ)

¹ *Институт ботаники Академии наук Монголии
210351, Улан-Батор, пр. Жукова, д. 77. E-mail: ztsogt@yahoo.com*

² *Монгольский государственный университет
210351, Улан-Батор, пр. Университетский, д. 2.
E-mail: gerelbaatar@num.edu.mn*

³ *ФГБУН Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28.
E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru*

Введение

Важнейшей задачей лесного хозяйства Монголии на современном этапе его развития является сохранение, мониторинг и расширение площадей, покрытых лесом, что обеспечивается мероприятиями по лесовосстановлению, защитному лесоразведению, а также необходимыми мероприятиями по предупреждению лесных пожаров и вспышек массового размножения насекомых-вредителей.

В связи с глобальным изменением качества окружающей среды актуальным становится международный мониторинг фитомассы лесов, реализация которого была рекомендована состоявшимся в Финляндии в мае 1993 года Совещанием экспертов ФАО и ООН по глобальной оценке лесных ресурсов (Усольцев, 1995). По данным того же ученого, одна из первых попыток сформировать базу о фитомассе лесов, включая листву, ветви, кору, пни была предпринята в Канаде в 80-е годы прошлого века. Подобная работа была проведена в России А.С. Исаевым с соавторами (1993). В ее основу были положены банк данных государственного учета лесов по состоянию на 1 января 1998 года и банк эмпирической информации о лесной фитомассе.

В решении проблемы повышения продуктивности и улучшения качественного состава лесов лесные культуры приобретают ключевое значение (Прокопьев, 1964; Уткин, 1975, 2004; Рубцов и др., 1976; Родин, 1977; Семечкина, 1978, 1984; Бобринев, 1987; Уткин и др., 1996; Матвеева, Буторова, 1997; Вараксин, Коропачинский, 2000; Вараксин, Цогт, Гэрэлбаатар, 2010; Савин и др., 2001; Мерзленко, Бабич, 2002; Бабич, Мерзленко, Евдокимов, 2004; Гэрэлбаатар, 2006, 2011; Бабич, Клевцов, Локов, 2007; Шлапак, 2007; Ярмишко и др., 2011; Тушигмаа, 2012; и др.).

Лесные культуры, как искусственные дендроценозы, в будущем станут основными элементами лесной биоты, которые будут окружать человека и которые он будет создавать, овладев в совершенстве искусством лесовода и лесокультурника, в частности. Искусственные насаждения не только могут

не противоречить природе Земли, но и, что важно, превосходить естественный лес по устойчивости и эффективности биопродукционного процесса (Бабич, Мерзленко, Евдокимов, 2004).

Как отмечает В.А. Усольцев (2001), самой актуальной и вполне осуществимой задачей является оценка фактических запасов фитомассы лесов, содержащих около 80 % углерода всего растительного покрова планеты (Olsen et al., 1983). В связи с этим, для решения экологических и хозяйственных задач разного уровня актуальной становится оценка биологической продуктивности искусственных насаждений из сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), которая является одной из главных пород, используемых при выращивании лесных культур.

Оценке фитомассы различных древесных растений в искусственных и чаще всего в естественных насаждениях посвящено много работ зарубежных и российских ученых (Whittaker, 1961; Семечкина, 1978, 1984; Алексеев, Уткин, 1982; Аткин, 1984; Бузыкин и др., 1985, 2002; Бабич, 1989; Уткин, 1975, 2004; Уткин и др., 1996; Усольцев, 1985, 2001; и др.). В экстремальных условиях Монголии запасы надземной фитомассы и ее структура частично изучены на примере естественных лиственничных и березовых лесов (Барицкая, 1985; Цогт, 1993; Цогт, Данилин, 1996; Цогт и др., 2011; Самбуу, 2004; Данилин, 1992а, б, 2004; Доржсүрэн, 2005; Гэрэлбаатар, 2011; Гэрэлбаатар и др., 2011; и др.). В сосновых молодняках искусственного происхождения фрагментарно изучены лишь их ход роста в высоту и по диаметру, а также запасы стволовой древесины на 1 гектаре (Вараксин и др., 2010), но не изучена фактическая масса отдельных фракций надземной фитомассы данных древостоев.

Цель настоящих исследований состояла в изучении и оценке запасов и массы отдельных фракций надземной фитомассы искусственных сосновых насаждений в условиях Западного Хэнтэя (Монголия).

Материал и методы

Настоящие исследования проведены в западной части Хэнтэйского нагорья, которое от других районов Монголии отличается своеобразием горного рельефа и широким распространением многолетней мерзлоты (Краснощеков, 1996, 2004). Район исследования с восточной стороны граничит с центральной частью Хэнтэйского нагорья, с западной стороны – со степью Монгольской Даурии (Грубов, 1955). В этом районе нет высоких гор, большая часть территории находится на высоте 1200–1400 м над ур. моря. Более пологие склоны гор заняты сосновыми лесами, крутые южные склоны являются безлесными. Основную гидрографическую сеть образуют мелкие реки.

Район исследований приурочен к древним террасам р. Хиран гол. Он находится в северной части ареала распространения сосновых насаждений в Монголии (Сэлэнгийский аймак), относящегося по лесорастительному районированию (Леса..., 1978; Коротков, Цэдэндаш, 1983; Дугаржав, 1996; Цэдэндаш, 1996) к Западно-Хэнтэйской провинции, к Южно-Забайкальской лесорастительной области, к Забайкальскому горно-лесостепному району.

Флористический состав напочвенного покрова здесь представлен разнотравно-вейниковой ассоциацией. В травостое из злаков присутствуют,

в основном, вейник, а также костер безостый, райграс, мятлики, полевица белая, из бобовых – астрагалы, горошек мышиный и заборный, люцерна. Разнотравье широко представлено как степными видами (полыни, астры, истод, лапчатка бесстебельная и др.), так и лесными (прострел, шлемник, купена, клубника и др.). Напочвенный покров густой в связи с высоким проективным покрытием (70–90 %) и высотой травостоя, достигающей 90 см.

Территория района исследования расположена на увалисто-холмистой террасированной древнеаллювиальной горной равнине дюнного характера. Средние высоты местности составляют 600–700 м над ур. моря. Здесь отмечены крупные, сглаженные и волнистые лощины, вытянутые на север и северо-восток. Микрорельеф выражен слабоволнистыми буграми и западинами.

Почвы в районе исследований дерново-лесные супесчаные длительно сезоннопромерзающие (Краснощек, 1996). Климат здесь резко континентальный, проявляющийся в больших различиях температуры зимы и лета, дня и ночи. Среднегодовая температура воздуха января, как самого холодного месяца зимы, составляет минус 22,5° С, а июля, как самого теплого месяца лета, плюс 20,1° С. Среднегодовая температура воздуха в пределах рассматриваемой территории плюс 0,9° С. В течение года экстремальная температура колеблется в высоких пределах, так как максимальная температура воздуха достигает плюс 40,5° С в июле, а минимальная – минус 44,8° С в январе. Годовая сумма осадков в среднем составляет 272 мм. Наибольшее количество осадков в летнее время приходится на июль (64 мм) и август (70,6 мм) (Климатический справочник..., 1971).

Полевые стационарные исследования проведены в сосновых насаждениях искусственного происхождения, произрастающих в урочище «Тужийн нарс». Они размещены в районе исследований Шарынгольского лесного стационара, работающего с 1970 года по программе работ Совестной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции Российской академии наук и Академии наук Монголии.

Объектами исследований являлись участки сосновых лесных культур 1985–2003 гг. посадки, созданных на дренированных дерново-лесных супесчаных длительно сезоннопромерзающих почвах. Изучение лесных культур проводили на 6 постоянных пробных площадях (ПП), заложенных в соответствии с ОСТом (1983). Исследования биологической продуктивности лесных культур разного возраста выполняли по методическим указаниям (Семечкина, Семечкин, 1973; Уткин, 1975, 1982; Усольцев, Нагимов, 1988; Исаев и др., 1993; Алексеев, Бердси, 1994; Лесные экосистемы..., 2002; Усольцев, 2003). Фитомассу отдельных фракций модельных деревьев определяли термовесовым способом в свежесрубленном (с точностью до 0,01 кг) и абсолютно сухом (с точностью до 0,01 г) состояниях. Образцы фракций деревьев до абсолютно сухого состояния доводили высушиванием в термостате при температуре 100–105° С. Материалы исследований обработаны с привлечением методов вариационной статистики и регрессионного анализа (Яблоков, 1934; Лакин, 1980; Усольцев, Нагимов, 1988).

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что масса отдельных фракций (ствол, ветви, хвоя) в образовании общей надземной фитомассы у модельных деревьев, взятых на пробных площадях, закономерно возрастает в связи с их возрастом (табл. 1).

Таблица 1. Общая надземная фитомасса и масса отдельных фракций модельных деревьев сосны в свежесрубленном и абсолютно сухом состояниях

№ ПП	Возраст деревьев, лет	Масса отдельных фракций деревьев, кг					Общая надземная фитомасса, кг
		ствол		ветви		хвоя	
		древесина	кора	живые	сухие		
VI	9	0,64*	0,16	0,31	–	1,62	2,73
		0,28	0,07	0,17	–	0,77	1,29
IV	12	2,3	0,55	1,76	–	3,01	7,62
		1,07	0,25	0,99	–	1,42	3,73
V	15	3,9	1,02	3,64	0,16	3,84	12,56
		1,85	0,44	1,86	0,12	1,8	6,07
I	19	4,87	1,79	3,32	0,54	2,85	12,57
		2,26	0,81	1,72	0,45	1,33	7,46
III	21	13,0	2,37	7,31	1,27	6,73	30,68
		6,39	1,03	4,11	0,88	3,2	15,61
II	25	20,4	3,47	11,06	1,56	6,36	42,85
		10,37	1,48	5,03	1,29	3,06	21,23

Примечание. * В числителе – масса фракций в свежесрубленном состоянии; в знаменателе – в абсолютно сухом.

Из таблицы 1 видно, что с увеличением возраста лесных культур сосны от 9 до 25 лет общая надземная фитомасса, а также масса отдельных фракций деревьев (ствол и ветви) и, следовательно, древостоев в относительных величинах закономерно возрастает.

По мнению В.А. Усольцева (1985), изменчивость показателей фитомассы обусловлена, во-первых, разной степенью участия прироста текущего года в общей массе той или иной фракции; во-вторых, различным содержанием влаги во фракциях (обусловленных, в свою очередь, изменением физиологической активности дерева в зависимости от ценотического положения, погодных условий, изменения радиационного режима в течение суток, различной продолжительностью обработки крупных и мелких деревьев, потерями влаги у взятых образцов и т. д.); в-третьих, методом определения массы ствола (весовым или стереометрическим) и, наконец, точностью выполнения таких операций измерения и взвешивания.

В связи с этим значительный интерес для практики представляет вопрос о содержании влаги в отдельных фракциях надземной фитомассы. Результаты наших исследований по определению содержания влаги, равно как и содер-

жания абсолютного сухого органического вещества в отдельных фракциях свежесрубленной надземной фитомассы деревьев сосны в возрасте от 9 до 25 лет, приведены в таблице 2.

Таблица 2. Соотношение абсолютно сухого органического вещества и влаги в отдельных фракциях свежесрубленной надземной фитомассы деревьев сосны, %

№ ПП	Возраст деревьев, лет	Фитомасса отдельных фракций деревьев					Общая надземная фито-масса
		ствол		ветви		хвоя	
		древеси-на	кора	живые	сухие		
I	19	46,41*	45,25	51,81	83,33	46,67	59,35
		53,59	54,75	48,19	16,67	53,33	40,65
II	25	50,83	42,65	45,48	82,69	48,11	49,54
		49,17	57,35	54,52	17,31	51,89	50,46
III	21	49,15	43,46	56,22	69,29	47,55	50,88
		50,85	56,54	43,78	30,71	52,45	49,12
IV	12	46,52	45,62	56,25	—	47,18	48,95
		53,48	54,38	43,75	—	52,82	51,05
V	15	47,44	43,14	51,1	75,0	46,88	48,33
		52,56	56,86	48,9	25,0	53,13	51,67
VI	9	43,75	43,75	54,84	—	47,53	47,25
		56,25	56,25	45,16	—	52,47	52,75
Среднее		47,35	43,98	52,62	77,58	47,32	50,72
		52,65	56,02	47,38	22,42	52,68	49,28

Примечание. * В числителе – процентное выражение абсолютно сухого органического вещества от общей надземной фитомассы; в знаменателе – процентное выражение влаги от общей надземной фитомассы.

Из таблицы 2 видно, что 50,7 % надземной фитомассы древостоев в культурах сосны 9–25-летнего возраста принадлежит сухому органическому веществу, а 49,3 % – влаге. В этом же возрасте сосновых лесных культур содержание абсолютно сухого органического вещества в древесине и хвое почти одинаковое (47,3 %). Наибольшее же содержание абсолютно сухого вещества в отдельных фракциях общей фитомассы принадлежит сухим (77,58 %) и живым (52,62 %) ветвям, а наименьшее (43,98 %) – коре. Наглядно соотношение массы отдельных фракций модельных деревьев в абсолютно сухом состоянии в общей надземной фитомассе 9–25-летних культур сосны показано на рисунке 1.

Особый интерес представляет вопрос о соотношении доли массы хвои в общей надземной фитомассе в связи с возрастом.

На основании взвешивания фракций модельных деревьев установлено, что в первое 9-летие жизни искусственных сосновых насаждений в общей надземной фитомассе доминирует доля хвои. При этом доля стволовой древесины в свежесрубленном состоянии составляет только 23 %, а доля хвои – уже 60 % от общей надземной фитомассы древостоев (рис. 2).



Рис. 1. Соотношение массы отдельных фракций деревьев в абсолютно сухом состоянии в общей надземной фитомассе разновозрастных культур сосны.

В 25-летнем возрасте данных древостоев наблюдается уже обратная картина. В этом возрасте доля хвои составляет только 15 %, а доля стволовой древесины – 47 % (рис. 3).

Анализируя полученные данные в 25-летнем возрасте культур сосны, можно отметить, что зависимость доли хвои в общей надземной фитомассе в связи с возрастом выражается уравнением Power. Показатель адекватности уравнения $R^2 = 0,986$. Это свидетельствует о том, что между долей хвои в общей фитомассе и возрастом в интервале от 9 до 25 лет существует очень тесная связь (рис. 4).

Накопление надземной фитомассы посадками сосны с возрастом является, по мнению Н.М. Набатова (1968), одним из показателей их роста, суммирующих изменение диаметров и высот. При сравнении весовых характеристик отдельных фракций деревьев сосны нами установлено, что к 25-летнему возрасту культурами сосны накапливается в свежесрубленном состоянии 35,77 т/га, в абсолютно сухом – 18,03 т/га (рис. 5).

Следует отметить, что накопление надземной фитомассы в первые 9 лет после посадки культур идет медленными темпами. Затем, начиная с 12-летнего возраста, темп накопления надземной фитомассы резко возрастает. В целом, до 25-летнего возраста культур темп накопления надземной фитомассы в абсолютно сухом состоянии выражается уравнением Power. Показатель адекватности уравнения $R^2 = 0,962$. Это свидетельствует, что между накоплением фитомассы и возрастом, существует очень тесная связь.

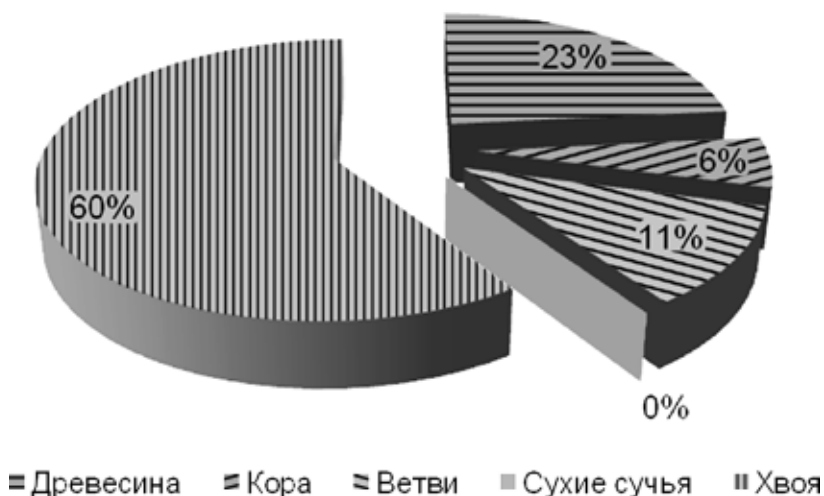


Рис. 2. Соотношение массы отдельных фракций модельных деревьев в свежесрубленном состоянии в общей надземной фитомассе 9-летних лесных культур сосны.

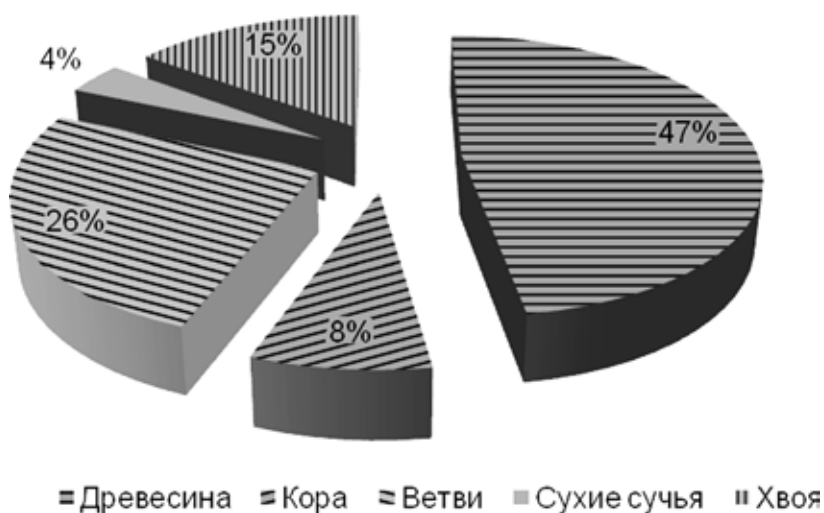


Рис. 3. Соотношение массы отдельных фракций модельных деревьев в свежесрубленном состоянии в общей надземной фитомассе 25-летних культур сосны.

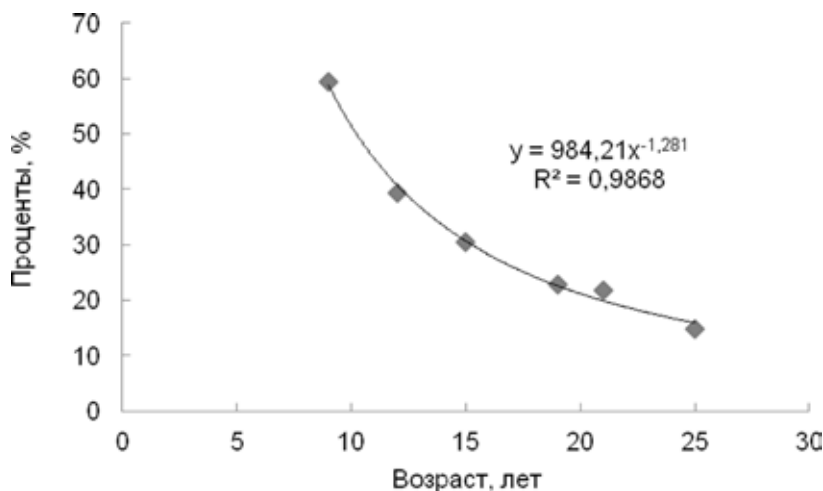


Рис. 4. Зависимость доли хвои в общей надземной фитомассе в связи с возрастом культур сосны в интервале возраста от 9 до 25 лет.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В 25-летнем возрасте общая надземная фитомасса модельных деревьев в культурах сосны, созданных условиях Западного Хэнтэя (Монголия) посадкой, составляет 21,23 кг, в том числе: масса ствола (древесина и кора) – 11,85 кг, живых и сухих ветвей – 6,32 кг, хвои – 3,06 кг.

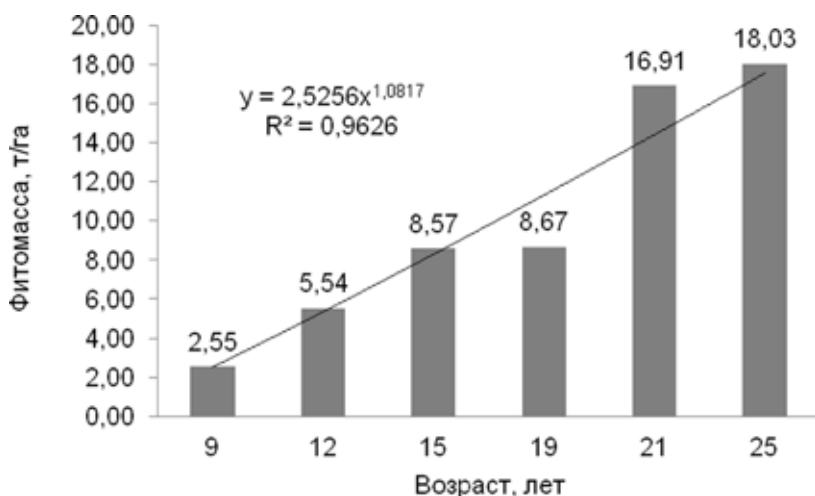


Рис. 5. Зависимость накопления общей надземной фитомассы культурами сосны в абсолютно сухом состоянии от возраста.

2. К 25-летнему возрасту культурами сосны накапливается в свежесрубленном состоянии 35,77 т/га, в абсолютно сухом – 18,03 т/га.

3. Около 51 % надземной фитомассы древостоев в культурах сосны 9–25-летнего возраста принадлежит сухому органическому веществу, а 49,3 % – влаге.

4. В 9–25-летнем возрасте лесных культур сосны содержание абсолютно сухого органического вещества в древесине и коре почти одинаково (47,3 %). Наибольшее же содержание абсолютно сухого органического вещества во фракциях общей фитомассы принадлежит сухим (77,6 %) и живым (52,6 %) ветвям, а наименьшее (44 %) – коре.

5. Полученные данные по массе отдельных фракций деревьев и древостоев могут быть использованы для разработки справочно-нормативной базы инвентаризации фитомассы культур сосны в условиях Западного Хэнтэя (Монголия).

Благодарности. Выражаем искреннюю благодарность за координацию научных исследований по Программе работ Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ на 2011–2015 гг. начальнику Российской части экспедиции, д. б. н., проф. П.Д. Гунину, директору Института ботаники АНМ, академику АНМ Ч. Дугаржаву.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев, В.А. Углерод в экосистемах лесов и болот России / В.А. Алексеев, Р.А. Бердси. – Красноярск: ИЛ СО РАН, Слэс ЛС США, 1994. – 170 с.

Алексеев, В.И. Таблицы фитомассы фракций деревьев главнейших лесообразующих пород сосны, ели, березы, осины / В.И. Алексеев, А.И. Уткин / Биологическая продуктивность лесов Поволжья. – М.: Наука, 1982. – С. 237-240.

Аткин, А.С. Фитомасса и обмен веществ в сосновых лесах / А.С. Аткин. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1984. – 135 с.

Бабич, Н.А. Выход различных фракций сосны обыкновенной в сосняке брусничном искусственного происхождения / Н.А. Бабич // Растительные ресурсы. – 1989. – Т. 25. – № 1. – С. 39-42.

Бабич, Н.А. Фитомасса культур сосны и ели в Европейской части России / Н.А. Бабич, М.Д. Мерзленко, И.В. Евдокимов. – Архангельск, 2004. – 112 с.

Бабич, Н.А. Возрастная динамика надземной фитомассы посевов сосны / Н.А. Бабич, Д.Н. Клевцов, Д.В. Локков // Экологические проблемы Севера: межвуз. сб. науч. тр. - Архангельск, 2007. – Вып. 10. – С. 82-85.

Барицкая, В.А. Продуктивность надземной фитомассы лиственничных лесов Присубсугулья / В.А. Барицкая, А.А. Батраева, В.И. Ивельская [и др.] // Природные условия и ресурсы некоторых районов МНР. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1985. – С. 68-69.

Бобринев, В.П. Ускоренное выращивание древесных пород / В.П. Бобринев. – Новосибирск: Наука, 1987. – 190 с.

Бузыкин, А.И. Анализ структуры древесных ценозов / А.И. Бузыкин, В.Л. Гавриков, О.П. Секретенко, Р.Г. Хлебопрос. – Новосибирск: Наука, 1985. – 96 с.

Бузыкин, А.И. Густота и продуктивность древесных ценозов / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова, В.Г. Суховольский. – Новосибирск: Наука, 2002. – 152 с.

Вараксин, Г.С. Культуры сосны обыкновенной в Красноярском крае / Г.С. Вараксин, И.Ю. Коропачинский. – Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2000. – 84 с.

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.

Грубов, В.И. Конспект флоры Монгольской Народной Республики / В.И. Грубов // Тр. Монгольской комиссии. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Вып. 67. – 307 с.

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. Формирование сосновых культур в Монголии: дис. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук / С. Гэрэлбаатар. – Улан-Батор, 2011. – 103 с. (на монг. яз.).

Гэрэлбаатар, С. Некоторые итоги изучения биомассы сосновых культур (*Pinus sylvestris* L.) / С. Гэрэлбаатар, З. Цогт, Н. Баатарбилэг // Тр. Монгольского гос. ун-та. Отдел биологии – Улан-Батор, 2011. – Вып. 15(346). – С. 130-135 (на монг. яз.).

Данилин, И.М. Структура органической массы и биопродуктивность *Larix sibirica* Ledeb. на южном пределе их распространения в Монголии / И.М. Данилин // Растительные ресурсы. – 1992а. – № 28/1. – С. 111-117.

Данилин, И.М. Структура и биопродуктивность фитомассы *Betula platyphylla* Susacz. на южном пределе бореальных лесов Евразии / И.М. Данилин // География и природные ресурсы. – 1992б. – № 3. – С. 132-136.

Данилин, И.М. Структура и фитомасса лиственных деревьев на южных границах их распространения в Сибири и Монголии / И.М. Данилин // Лесная таксация и лесоустройство. – 2004. – № 1(33). – С. 27-32.

Доржсурэн, Ч. Ход роста фитомассы псевдотсуги лиственных деревьев в Центральном Хангае / Ч. Доржсурэн, З. Цогт // Тр. Университета науки и технологии Монголии. – Улан-Батор, 2005. – № 3/57. – С. 116-119 (на монг. яз.).

Дугаржав, Ч. Лиственные леса Монголии (современное состояние и воспроизводство: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Ч. Дугаржав. – Красноярск: ИЛ СО РАН, 1996. – 59 с.

Исаев, А.С. Оценка запасов и годовичного депонирования углерода в фитомассе лесных экосистем России / А.С. Исаев [и др.] // Лесоведение. – 1993. – № 5. – С. 3-10.

Климатический справочник Монгольской Народной Республики. – Улан-Батор, 1971. – Т. 1.

Коротков, И.А. Карта лесов Монгольской Народной Республики /М-б 1:1, 5 млн.) / И.А. Коротков, Г. Цэдэндаш. – М.: ГУГК СССР и ГУГК МНР, 1983.

Краснощеков, Ю.Н. Структура вертикальной почвенной поясности и почв лесных ландшафтов Северной Монголии / Ю.Н. Краснощеков // Почвоведение. – 1996. – № 4. – С. 401-410.

Краснощеков, Ю.Н. Почвозащитная роль горных лесов бассейна озера Байкал / Ю.Н. Краснощеков. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 224 с.

Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

Леса Монгольской Народной Республики (география и типология). – М.: Наука, 1978. – 127 с.

Лесные экосистемы Енисейского меридиана / Ф.И. Плешиков [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 356 с.

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.

Набатов, Н.М. Культуры сосны посевом и посадкой / Н.М. Набатов. – М., 1968. – 108 с.

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

Прокофьев, М.Н. Лесные культуры на концентрированных вырубках / М.Н. Прокофьев. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – 144 с.

Родин, А.Р. Вопросы теории искусственного лесовосстановления // Лесн. хоз-во. – 1977. – № 10. – С. 28-31.

Рубцов, В.И. Биологическая продуктивность сосны в лесостепной зоне / В.И. Рубцов, А.И. Новосельцева, В.К. Попов, В.В. Рубцов. – М.: Наука, 1976. – 223 с.

Савин, Е.Н. Выращивание лесных полос в степях Сибири / Е.Н. Савин, А.И. Лобанов, В.Н. Невзоров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 102 с.

Самбуу, Б. Итоги изучения связи между биомассой и морфологическими показателями деревьев / Б. Самбуу // Вопросы лесопользования, восстановления и охраны лесов Монголии: сб. статей и докл. науч. конф. – Улан-Батор: Мунхин Усэг, 2004. – С. 188-200 (на монг. яз.).

Семечкина, М.Г. Оценка методов определения надземной фитомассы сосновых древостоев / М.Г. Семечкина, И.В. Семечкин // Исследование биологических ресурсов средней тайги Сибири. – Красноярск, 1973. – С. 105-116.

Семечкина, М.Г. Структура фитомассы сосняков / М.Г. Семечкина. – Новосибирск: Наука, 1978. – 166 с.

Семечкина, М.Г. Строение и продуктивность среднесибирских лесостепных сосняков по элементам фитомассы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / М.Г. Семечкина. – Красноярск, 1984. – 25 с.

Тушигмаа, Ж. Восстановление растительности на вырубках сосновых лесов в Западном Хэнтэе (Монголия) / Ж. Тушигмаа // Растительные ресурсы. – 2012. – Т. 48. – Вып. 1. – С. 35-43.

Усольцев, В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев / В.А. Усольцев. – Красноярск, 1985. – 192 с.

Усольцев, В.А. Методы таксации фитомассы деревьев: метод. указания для студентов-дипломников спец. 15.12 / В.А. Усольцев, З.Я. Нагимов. – Свердловск: УЛТИ, 1988. – 46 с.

Усольцев, В.А. Международный лесной мониторинг, глобальные экологические программы и базы данных о фитомассе лесов / В.А. Усольцев // Лесн. хоз-во. – 1995. – № 5. – С. 33-35.

Усольцев, В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных и география / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 708 с.

Усольцев, В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: предельная продуктивность и география / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 406 с.

Уткин, А.И. Биологическая продуктивность лесов (методы изучения и результаты) / А.И. Уткин // Итоги науки и техники: Лесоведение и лесоводство. – М.: ВИНТИ, 1975. – Т. 1. – С. 9-189.

Уткин, А.И. Методика исследований биологической продуктивности лесов / А.И. Уткин // Биологическая продуктивность лесов Поволжья. – М.: Наука, 1982. – С. 59-72.

Уткин, А.И. Опыт мониторинга биологической продуктивности искусственных насаждений / А.И. Уткин, Т.А. Гульбе, Я.И. Гульбе // Лесоведение. – 1996. – № 2. – С. 13-29.

Уткин, А.И. Две объемные книги о фитомассе лесов Северной Евразии / А.И. Уткин // Лесоведение. – 2004. – № 1. – С. 68-70.

Цэдэндаш, Г. К вопросу лесорастительного районирования Северной Монголии / Г. Цэдэндаш // Тр. Института леса и охоты. – Улан-Батор, 1996. – № 2. – С. 24-29 (на монг. яз.).

Цогт, З. Формирование, строение и продуктивность лиственничных молодняков Центрального Хангая и Восточного Хэнтэя и рубки ухода в них: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / З. Цогт. – Улан-Батор, 1993. – 24 с.

Цогт, З. Некоторые особенности структуры фитомассы лиственницы / З. Цогт, И.М. Данилин // Тр. Института леса и охоты. – Улан Баатар, 1996. – № 2. – С. 113-119 (на монг. яз.).

Цогт, З. Опыт оценки биологической продуктивности псевдотрапезных лиственничников Центрального Хангая (Монголия) / З. Цогт, Ч. Доржсүрэн, Н.Н. Слимнев, В.Т. Ярмишко // Растительные ресурсы. – 2011. – Т. 47. – Вып. 3. – С. 319-326.

Шлапак, В.П. Фитомасса надземной части чистых и смешанных культур сосны Черкасского бора / В.П. Шлапак // Лесной журнал. – 2007. – № 4. – С. 34-39.

Яблоков, А.С. Культуры лиственницы и уход за насаждениями / А.С. Яблоков. – М., 1934. – 128 с.

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

Olsen, J.S. Carbon in live vegetation of major world ecosystems / J.S. Olsen, J.A. Watts, L.J. Allison // ORNL 5862. Oak Ridge National Laboratory. Oak Ridge, Tennessee, 1983. – 152 p.

Whittaker, R.H. Estimation of net primary production of forest and shrub communities / R.H. Whittaker // Ecology. – 1961. – № 1. – P. 42.

Б. Цэрэннадмид

ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ НА ТЕРРИТОРИИ ДАРХАН-УУЛ АЙМАКА МОНГОЛИИ

*Сельскохозяйственный университет
г. Дархан, Монголия. E-mail: nadia_1014@yahoo.com*

Решение проблемы рационального использования и разработка эффективных мер охраны растительного мира возможны лишь при глубоком и всестороннем изучении флоры и растительности. Инвентаризация флоры и выявление ее структуры является начальным и необходимым этапом ее детального изучения (Ганболд, 1987, 2000).

Изучение флоры горных систем Северной Монголии (Хангай, Хэнтэй, Прихубсугулье, Эрэндаба) важно в теоретическом плане, поскольку вопросы истории и особенности формирования флоры отдельных ее хребтов все еще слабо освещены в литературе.

Территория Дархан-Уул аймака находится на севере Монголии на стыке горных районов Хангай и Хэнтэй на высоте 700–1500 м над ур. м. Его площадь составляет 327,5 тыс. га со следующими географическими координатами: 49°07′–49°54′ с. ш., 105°50′–106°49′ в. д. Особенность рельефа – низкие горы, холмы и долина р. Хараа. Растительный покров представлен лесными, степными и луговыми сообществами. Установление флористического состава на территории данного аймака и исследование особенностей флоры являются задачами для решения экологических проблем региона.

Цель работы – обновление списков флористического состава и классификация таксономических групп видов на территории Дархан-уул аймака Монголии.

Литература, посвященная флоре региона, включает работы В.Н. Грубова (1982), В.Л. Губанова (1996), Э. Ганболда (1987, 1989, 2000), Ш. Дариймаа (2000, 2008) и других исследователей.

В 2005 г. нами установлено, что видовой состав флоры Дархан-Уул аймака относится к 4 отделам (Equisetophyta, Polypodiophyta, Gymnospermae, Angiospermae) (табл. 1).

Таблица 1. Классификация таксономических групп видов

№ п/п	Отдел		Семей- ство	Род	Вид
1	Equisetophyta		1	1	2
2	Polypodiophyta		1	3	3
3	Gymnospermae		2	3	3
Итого			4	7	8
4	Angiospermae	Класс Liloipsida	11	53	111
		Класс Magnoliopsida	50	193	365
	Итого		61	246	476
Сумма			65	253	484

На территории Дархан-Уул аймака сем. Сурегасеае включает 14 видов, сем. Liliaceae – 19 видов, сем. Polygonaceae – 13 видов, сем. Chenopodiaceae – 12 видов, сем. Caryophyllaceae – 16 видов, сем. Brassicaceae – 17 видов, сем. Apiaceae – 15 видов, сем. Lamiaceae – 14 видов, сем. Scrophulariaceae – 13 видов, сем. Poaceae – 58 видов, сем. Ranunculaceae – 23 вида, сем. Rosaceae – 35 видов, сем. Fabaceae – 43 вида, сем. Asteraceae – 70 видов. Видовой состав этих 14 семейств составляет 75,25 % от всего количества видов (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение ведущих семейств флоры Дархан-Уул аймака и Монголии в целом

Дархан-Уул аймак					Монголия в целом			
Место в сем. спектре	Семейство	Род	Вид	%	Место в сем. спектре	Род	Вид	%
1	Asteraceae	31	70	14,52	1	76	407	14,4
2	Poaceae	30	58	12,03	3	60	250	8,8
3	Fabaceae	12	43	8,92	2	26	312	11,05
4	Rosaceae	17	35	7,26	4	27	140	4,9
5	Ranunculaceae	12	23	4,77	7	22	119	4,2
6	Liliaceae	7	19	3,94	-	-	-	-
7	Brassicaceae	12	18	3,72	5	58	135	4,8
8	Caryophyllaceae	9	16	3,31	10	22	83	2,9
9	Apiaceae	12	15	3,11	-	-	-	-
10	Lamiaceae	11	14	2,9	9	24	86	3,0
11	Cyperaceae	5	14	2,9	6	12	127	4,5
12	Scrophulariaceae	7	13	2,69	-	-	-	-
13	Polygonaceae	3	13	2,69	-	-	-	-
14	Chenopodiaceae	8	12	2,49	8	25	90	3,2
Сумма		176	363	75		352	1749	61,7

Для того, чтобы установить жизненную форму вида, использовали классификацию жизненных форм флоры Монголии Н. Улзийхутага (1989). Во флоре Дархан-Уул аймака имеются следующие жизненные формы: деревья, кустарники, полукустарники, из травянистых доминируют многолетние травянистые растения (табл. 3).

Флора Дархан-Уул аймака разнообразна, растения распределяются по разным экологическим группам.

Для того, чтобы выявить особенности флоры в Монголии, Н. Улзийхутаг (1989) распределил ее по 19 экологическим группам. На этой основе флора аймака относится к 19 экологическим группам с преобладанием мезофитов (186 видов – 38,4 %) (рис.).

Таблица 3. Жизненная форма растений

№ п/п	Жизненная форма	Вид	Процент
1	Деревья	8	1,6
2	Кустарники	22	4,5
3	Полукустарники	14	2,9
4	Многолетники	378	78,2
5	Однолетники	62	12,8
Сумма		484	100 %

Таким образом, на территории Дархан-Уул аймака Монголии встречаются сосудистые растения, относящиеся к 4 отделам, 65 семействам, 253 родам и 484 видам. В зависимости от территориальных особенностей Дархан-Уул аймака флора данного района включает в себя следующие экологические группы: ксерофиты, мезоксерофиты, мезофиты, гигрофиты, гидрофиты, ксеропетрофиты, мезопетрофиты, галофиты и псаммофиты. Из них доминируют мезофиты, мезоксерофиты и ксерофиты. Это связано с тем, что в данной местности преобладают степные и горно-степные сообщества. По жизненным формам отмечены деревья, кустарники, полукустарники, из травянистых доминируют многолетники. Это связано с природными условиями региона.

Благодарности. Выражаю искреннюю благодарность Ю.С. Чередниковой и З. Цогту за ценные указания при написании статьи.

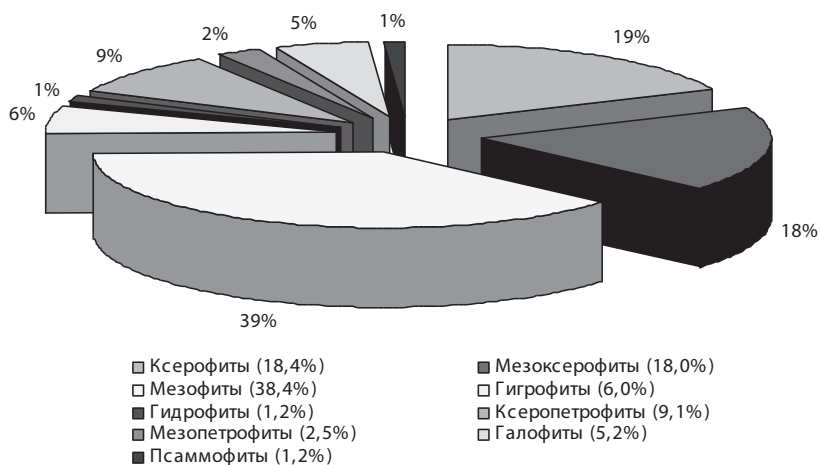


Рис. Распределение экологических групп растений во флоре Дархан-Уул аймака Монголии.

ЛИТЕРАТУРА

Ганболд, Э. Флора Хангая (МНР): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Э. Ганболд. – Л., 1987. – 18 с.

Ганболд, Э. Об особенностях распространения растительности хр. Хэнтэй / Э. Ганболд // Тр. Ин-та ботаники АН МНР. – Улан-Батор, 1989. - № 14. – С. 170-185.

Ганболд, Э. Флора Северной Монголии (систематика, экология, география, история развития и хозяйственное значение): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Э. Ганболд. – Санкт-Петербург, 2000. – 67 с.

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

Губанов, В.Л. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения) / В.Л. Губанов. – М.: «Валанг», 1996. – 136 с.

Дариймаа, Ш. Справка доминирующих растений Монголии / Ш. Дариймаа. – Улан-Батор, 2000. – С. 65-87.

Дариймаа, Ш. Высшие сосудистые растения / Ш. Дариймаа // Пойменные луга Северной Монголии. – Улан-Батор, 2008. – Ч. 1. – С. 127-138.

Улзийхутаг, Н. Бобовые Монгольской Народной Республики (систематический состав, экология, география, филогенетические связи, хозяйственное значение): автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Н. Улзийхутаг. – Л., 1989. – 42 с.

А.И. Лобанов, Н.Г. Чаплыгина

СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ГРИГОРИЯ ПЕТРОВИЧА ПОГОСОВА (1926-2012)

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



Рис. 1. Г.П. Погосов.

Григорий Петрович Погосов родился 29 октября 1926 года в д. Бадагова Сухобузимского района Красноярского края в семье крестьянина-середняка, где проживал до 1933 года.

В 1933 году вместе со своим отцом Погосовым Петром Васильевичем и матерью Погосовой Прасковьей Павловной переехал в г. Красноярск.

В ноябре 1943 г., прямо со школьной скамьи, был призван в ряды Советской Армии. Совсем еще мальчишкой, 17 годков, познал боль и страдание, радость победы и высшую цену жизни. С декабря 1943 г. по ноябрь 1945 г. служил радистом

в истребительно-противотанковом полку резерва главного командования № 1632, в составе которого участвовал в войне с Японией.

С ноября 1945 г. по август 1948 г. курсант, а впоследствии командир отделения тяговых машин учебного дивизиона № 641 артиллерийской бригады № 22 стрелковой Харбинской Краснознаменной дивизии им. В.И. Чапаева. В августе 1948 года был переведен в танково-самоходный полк № 217, в котором служил до августа 1949 года командиром отделения колесных машин, а с августа 1949 г. по август 1950 г. – он уже старшина ремонтной роты. В августе 1950 г. был уволен в запас на основании Постановления Совета Министров СССР от 28 января 1950 г. Семь долгих лет ждала мать сына домой.

Сразу по возвращении домой поступил в Сибирский лесотехнический институт на лесохозяйственный факультет. Будучи студентом, в 1952 году был избран в Городской Совет депутатов трудящихся по 98 избирательному округу, где проработал до 1955 г.

После окончания Института был направлен на работу в Удережский лесхоз Красноярского управления лесного хозяйства, где работал старшим лесничим с 22 августа 1955 г. по 14 сентября 1958 г. С ноября 1958 г. по март

1961 г. работал в должности инженера лесного хозяйства в проектно-институте «Красноярскигипролесдревпром». В марте 1961 года был переведен в Институт леса и древесины СО АН СССР.

Григорий Петрович начал свою трудовую деятельность в Институте леса и древесины СО АН СССР со 2 марта 1961 года в должности младшего научного сотрудника лаборатории продуктивности леса, а впоследствии – лаборатории возобновления и развития леса, в которых проработал до февраля 1987 года. Затем он пошел работать на участок лесовосстановления вышеназванного Института.

В приветственном адресе в честь 30-летия его работы в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН к дню 80-летнего юбилея есть слова: «30 лет большого трудового пути Григория Петровича Погосова связаны с Институтом леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Его экспедиционные и многолетние стационарные исследования на постоянных объектах и обширные экспериментальные работы с рубками ухода (урочища Красная речка и Аномальный ключ) внесли существенный вклад в изучение горных лесов юга Средней Сибири.

Неоценим его вклад в создание интродукционного питомника и дендрария Института леса».

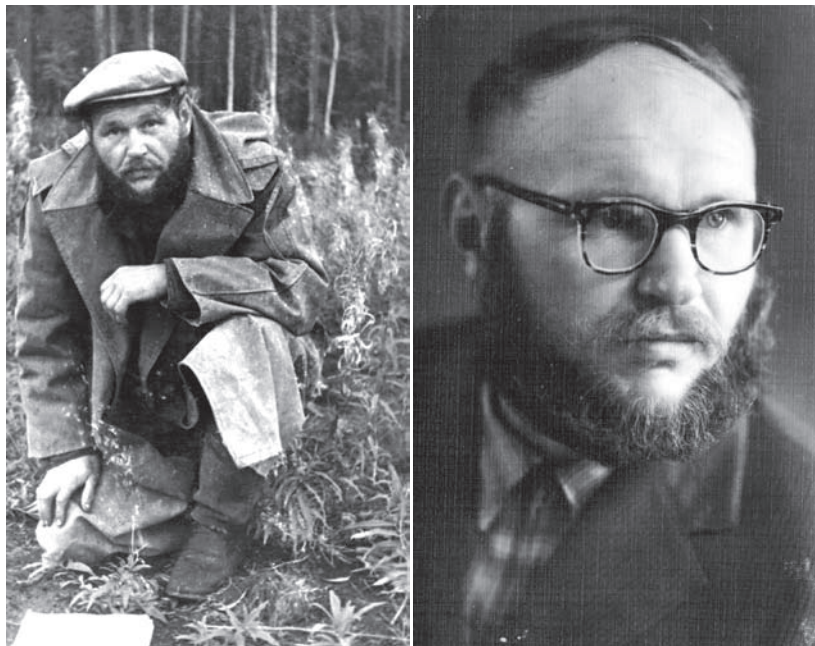


Рис. 2 и 3. Г.П. Погосов на полевых исследованиях Института леса и древесины СО АН СССР в сосновых лесах Приангарья, 1973 г.



Рис. 4. Мирные будни танкиста Г.П. Погосова, 2004 г.

За многолетний творческий труд, большой вклад в развитие науки и в связи с 50-летием Сибирского отделения Российской академии наук Г.П. Погосов награжден почетным знаком «Серебряная сигма» (2007).

Председателем Сибирского отделения АН СССР академиком В.А. Коптюгом и Главным Ученым секретарем Отделения чл.-корр. АН СССР Ю.Д. Цветковым Григорий Петрович награжден Почетной грамотой Президиума Сибирского отделения Академии наук СССР за многолетнюю успешную работу в Сибирском отделении Академии наук СССР, активное участие в общественной жизни коллектива и в связи с присвоением почетного звания «Заслуженный ветеран СО АН СССР».

Григорий Петрович всегда активно участвовал в общественной жизни Института. Его красноречивые и эмоциональные выступления до сих пор в памяти коллег и друзей. В адрес женщин он говорил: «Пусть в Ваших сердцах будет больше радости, желанных встреч и не будет печали, а страшное чувство одиночества пусть никогда не заходит в Ваш дом».

Основная тема его научных исследований в Институте леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР «Изучение процессов формирования лесных экосистем с целью обоснования путей их направленных изменений» (Рис. 2, 3). Итоги его исследований вошли в «Наставление по рубкам ухода в лесах Восточной Сибири».

Г.П. Погосов был заядлым рыбаком, охотником, возглавлял стрелковый тир, при этом сам был отменным стрелком, как в мирное, так и военное время (рис 4).



Рис. 4. В дружеской семейной обстановке Г.П. Погосова, 2004 г.

Григорий Петрович был светлый человек. В его дневниковых записях есть слова: «дети для меня – не просто ребятишки, они – олицетворение любви к жизни, они – наше продолжение во времени. В их сердцах, как в цветах, можно услышать сердцебиение родной земли, за которую сложили голову наши отцы и деды. Эта земля выпестовала нас, и, познав горе и муки, мы одолели беду. Дети – цветы земли, на их лицах играет свет грядущего. Пусть же всегда их нежит благородный рассветный ветер, пусть они будут прекрасны, как прекрасны в мире звезды и рассвет, заря, восход и солнце золотое. Пусть будут прекрасны их сердца, дела и красивыми душевные помыслы».



Рис. 5. В дружеской семейной обстановке: Г.П. Погосов (в центре), его жена Н.П. Погосова (слева) и дочь Н.Г. Чаплыгина (справа), 1998 г.

У каждого человека в жизни свои вершины, Г.П. Погосов был настоящим, надежным и любящим сыном, отцом, дедом и прадедом. (рис. 4, 5).

Григорий Петрович участник боев Великой Отечественной войны. Он награжден орденом «Отечественной войны», медалями СССР «Ветеран труда за долголетний добросовестный труд», «За победу над Японией. 3 сентября 1945 г.», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «В ознаменование тридцатой годовщины Советской Армии и Флота 1918-1948 гг.», «Двадцать лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «Участнику войны. XXX лет Победы в Великой Отечественной войне» 1941-1945 гг.», «40 лет Победы

в Великой Отечественной войне 1941-1945», «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина (1870-1970)», «50 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945», «60 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», «Пятьдесят лет Вооруженных сил СССР (1918-1968)», «Шестьдесят лет вооруженных сил СССР (1918-1978)», «70 лет вооруженных сил СССР (1918-1988)», «Георгий Жуков. 1896-1996» и другими почетными грамотами и нагрудными знаками.

В памяти тех, кто общался с ним, он надолго останется высококвалифицированным лесоводом, доброжелательным, деликатным, отзывчивым товарищем, другом и отцом.



Рис. 6. Г.П. Погосов, 09.04.2012 г.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ СТАТЕЙ!

В рецензируемом научном сборнике публикуются статьи по самым различным областям знаний биологических и сельскохозяйственных наук, связанных с миром растений и средой их обитания огромной территории Европейской части России, Казахстана, Сибири, Дальнего Востока и Монголии. Объем и количество статей одного автора в сборниках «Ботанические исследования в Сибири» не регламентированы.

Стоимость одной страницы – 120 руб. В стоимость одной страницы входят: печать, редактирование, рецензирование, выходные данные сборника, обложка, содержание, форматирование текста, почтовые расходы на рассылку (около 60 учреждений).

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

Ответственный редактор сборника – Анатолий Иванович Лобанов.

Выпуски «Ботанические исследования в Сибири» рассылаются в библиотеки всех крупных научных и учебных учреждений России, в том числе и в ВИНТИ, реферативные журналы которого оперативно публикуют рефераты каждой статьи выпуска.

Адрес редакции: 660036, г. Красноярск, Академгородок, д. 50, стр. 28, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, офис 440, Лобанову Анатолию Ивановичу; E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru Тел. сот.: +7-923-291-22-69.

До опубликования статьи каждый автор заблаговременно, по указанному выше E-mail или телефону, должен сообщить: Ф.И.О. автора (-ов), название статьи, свой E-mail, сотовый, домашний и рабочий телефон (для связи).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ МАТЕРИАЛАМ

1. Статья должна быть представлена авторами только по электронной почте или на запоминающем устройстве (диске, флеш-карте).

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: инициалы и фамилия авторов, полное название, почтовый адрес с кодом, телефон (с кодом города) научного учреждения, где работает автор, электронный адрес автора (-ов), основной текст статьи, литература.

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

5. Таблицы и рисунки (цветные или черно-белые) должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них.

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

7. ЛИТЕРАТУРА с новой строки, посередине листа. Оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 следующим образом: в алфавитном порядке, без нумерации, с красной строки. Например:

Матвеева, Р.Н. Изменчивость кедр 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.

Савин, Е.Н. Выращивание лесных полос в степях Сибири / Е.Н. Савин, А.И. Лобанов, В.Н. Невзоров [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 102 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.

8. Отдельным файлом аннотация на русском языке (5-10 строк). 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, 2013. – Вып. 21. – 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 с авторами отдельным файлом следует обязательно указать: ФИО автора (-ов), телефоны: рабочий, домашний, сотовый, а также почтовый и электронный адреса.

УДК 581.9

Белоус, В.Н. Некоторые вопросы биологии и сезонного развития «краснокнижных» папоротников Ставропольского поднятия (Центральное Предкавказье) / В.Н. Белоус, С.В. Улановский // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 4-10

В статье обсуждаются вопросы биоморфологических и эколого-ценотических особенностей редких и исчезающих видов папоротников Ставропольской возвышенности, а также их биологические ритмы сезонного развития.

Библ. 3 назв.

УДК 581.93

Енуленко, О.В. О флоре «Краснотуранского бора» (Красноярский край) / О.В. Енуленко // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – С. 11-14

Приводятся сведения о флоре «Краснотуранского бора» Красноярского края.

Библ. 11 назв.

УДК 581.9

Зверева, Г.К. Особенности распределения надземной фитомассы у генеративных побегов фестукоидных злаков / Г.К. Зверева // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 15-21

На примере 40 видов дикорастущих фестукоидных злаков, произрастающих в сообществах Новосибирской области, Центрального Алтая и Бурятии, проанализировано распределение надземной фитомассы генеративных побегов, находящихся в фазах колошения-начала цветения. Показано, что формирование массы отдельных органов в побегах во многом обусловлено экологическими особенностями растений и условиями произрастания. С усилением ксероморфной организации злаков в продукции их генеративных побегов повышается доля листовых влагалищ и снижается участие листовых пластинок.

Илл. 2. Табл. 5. Библ. 14 назв.

УДК 630.535

Зиганшин, Р.А. Общая представленность лесообразующих пород и сочетаемость отдельных древесных пород в насаждениях северного макросклона высокогорного Хамар-Дабана / Р.А. Зиганшин // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 22-28

Анализируется встречаемость (по количеству выделов и занимаемой площади) основных лесообразующих пород и их различных формационных сочетаний по типам леса на примере части (свыше 43 тыс. га) высокогорного ландшафта горной системы Хамар-Дабан в Прибайкалье.

Табл. 1.

УДК 581.524.3:551.796

Кошкарлов, А.Д. Ландшафтная структура заповедника «Столбы» в позднем голоцене / А.Д. Кошкарлов, В.Л. Кошкарлова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 29-34

В результате анализа комплексных палеоданных (макроостатки, спорово-пыльцевые комплексы и датирование по ¹⁴C) созданы карты ландшафтной структуры заповедника «Столбы» позднего голоцена.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 14 назв.

УДК 634.0.232.4:625.77(571.513)

Лиховид, Н.И. Перспективы использования растений Сибири в озеленении населенных пунктов Хакасии / Н.И. Лиховид, Г.Н. Гордеева // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 35-41

В статье приведен анализ видов древесных растений Сибири, используемых в озеленении региона. Указаны виды, прошедшие испытание в интродукции, рекомендуемые, но еще не используемые для целей зеленого строительства.

Илл. 1. Табл. 2. Библ. 9 назв.

УДК 630*266

Лобанов, А.И. Структура надземной фитомассы в пологих лесных полосах, произрастающих на юге Красноярского края / А.И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 42-47

Приведены сведения о фракционном составе надземной фитомассы пологих лесных полос, произрастающих в южных районах Красноярского края.

Илл. 2. Табл. 1. Библ. 24 назв.

УДК 630*232:630*17:582.475.4:630*181.7

Лобанов, А.И. Особенности роста искусственных сосновых насаждений в условиях Западного Хэнтэя (Монголия) / А.И. Лобанов, З. Цогт, В.Т. Ярмишко [и др.] // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 48-55

В работе приведены результаты исследований по изучению особенностей роста культур сосны обыкновенной в 11-летнем биологическом возрасте в условиях Западного Хэнтэя (Монголия).

Илл. 4. Табл. 1. Библ. 24 назв.

УДК 631.524.82

Матвеева, Р.Н. Рост и развитие сосны кедровой сибирской 51-летнего возраста в дендрарии СибГТУ // Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова,

А.Г. Кичкильдеев // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 56–62

В работе приведены результаты исследований по изучению роста и развития сосны кедровой сибирской 51-летнего возраста в условиях дендрария СибГТУ. Исследования позволили выявить значительное влияние наследственных особенностей климатипов на их рост в новых условиях. Отселектированные деревья по интенсивности роста и репродуктивному развитию рекомендуются для размножения и выращивания селекционного посадочного материала.

Табл. 7. Библ. 7 назв.

УДК 630*266

Савин, Е.Н. О необходимости, возможностях и путях борьбы с травянистой растительностью в полевых защитных лесных полосах, произрастающих в степях Сибири / Е.Н. Савин, А.И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 63–71

Предложены пути и способы борьбы с сорной травянистой растительностью, позволяющие одновременно повысить биологическую устойчивость и долговечность полевых защитных лесных полос, произрастающих в степях Сибири.

Илл. 1. Библ. 13 назв.

УДК 582.572.225:581.543(58.006:470.341-25)

Хрынова, Т.Р. Особенности фенологии некоторых представителей рода *Allium* L. в условиях НИИ Ботанический сад ННГУ / Т.Р. Хрынова // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 72–78

В статье приводятся результаты фенологических наблюдений в 2005–2012 гг. на участке систематики растений за луками 8 наименований. У большинства видов наблюдается уменьшение коэффициента вариации дат фенофаз к концу сезона вегетации. За редким исключением менее всего варьируют суммы эффективных температур более 0° С для фазы полного цветения, а для фаз окончания цветения и созревания семян – суммы более 5° С.

Илл. 1. Табл. 3. Библ. 4 назв.

УДК 634.9(470.12)

Цогт, З. Надземная фитомасса культур *Pinus sylvestris* L. в условиях Западного Хэнтэя (Монголия) / З. Цогт, С. Гэрэлбаатар, Г. Цэдэндаш, М. Батнасан, А.И. Лобанов // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – С. 79–90

В работе приведен краткий литературный обзор по изучению надземной фитомассы искусственных насаждений из различных древесных растений.

Оценены запасы и масса отдельных фракций надземной фитомассы культур сосны обыкновенной в условиях Западного Хэнтэя (Монголия).

Илл. 5. Табл. 2. Библ. 60 назв.

УДК 581.93

Цэрэннадмид, Б. Особенности флоры на территории Дархан-Уул аймака Монголии / Б. Цэрэннадмид // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 91-94

Приводятся обобщенные сведения об эколого-биологических особенностях и составе сосудистых растений в Дархан-Уул аймаке Монголии. Здесь насчитывается 484 вида сосудистых растений, которые объединены в 65 семейств и 254 рода.

Илл. 1. Табл. 3. Библ. 8 назв.

УДК 58

Лобанов, А.И. Светлой памяти Григория Петровича Погосова (1926-2012) / А.И. Лобанов, Н.Г. Чаплыгина // Ботан. исслед. в Сибири. – Красноярск: Поликом, 2013. – Вып. 21. – С. 95-99

Отражены основные заслуги общественной и научной деятельности высококвалифицированного лесовода Г.П. Погосова.

Илл. 6.

СОДЕРЖАНИЕ

Лобанов А.И. Предисловие	3
Белоус В.Н., Улановский С.В. Некоторые вопросы биологии и сезонного развития «краснокнижных» папоротников Ставропольского поднятия (Центральное Предкавказье)	4
Енуленко О.В. О флоре «Краснотуранского бора» (Красноярский край)	11
Зверева Г. К. Особенности распределения надземной фитомассы у генеративных побегов фестукоидных злаков.....	15
Зиганшин Р.А. Общая представленность лесообразующих пород и сочетаемость отдельных древесных пород в насаждениях северного макросклона высокогорного Хамар-Дабана	22
Кошкарлов А.Д., Кошкарлова В.Л. Ландшафтная структура заповедника «Столбы» в позднем голоцене	29
Лиховид Н.И., Гордеева Г.Н. Перспективы использования растений Сибири в озеленении населенных пунктов Хакасии	35
Лобанов А.И. Структура надземной фитомассы в полезащитных лесных полосах, произрастающих на юге Красноярского края.....	42
Лобанов А.И., Цогт З., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А., Дугаржав Ч., Цэдэндаш Г., Тушигмаа Ж., Гэрэлбаатар С., Батнасан М. Особенности роста искусственных сосновых насаждений в условиях Западного Хэнтэя (Монголия)	48
Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Кичкильдеев А.Г. Рост и развитие сосны кедровой сибирской 51-летнего возраста в дендрарии СибГТУ	56
Савин Е.Н., Лобанов А.И. О необходимости, возможностях и путях борьбы с травянистой растительностью в полезащитных лесных полосах, произрастающих в степях Сибири.....	63
Хрынова Т.Р. Особенности фенологии некоторых представителей рода <i>Allium</i> L. в условиях НИИ Ботанический сад ННГУ	72
Цогт З., Гэрэлбаатар С., Цэдэндаш Г., Батнасан М., Лобанов А.И. Надземная фитомасса культур <i>Pinus sylvestris</i> L. в условиях Западного Хэнтэя (Монголия)	79
Цэрэннадмид Б. Особенности флоры на территории Дархан-Уул аймака Монголии.....	91
Лобанов А.И., Чаплыгина Н.Г. Светлой памяти Григория Петровича Погосова (1926-2012)	95
Требования к авторским материалам	100
Аннотации статей 21-го выпуска	101

Ботанические исследования в Сибири, вып. 21

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

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

Редактор О.П. Втюрина

Подписано к печати 11.05.2013
Усл. печ. л. Формат 60×84/16
Бумага офсетная. Печать ризограф.
Тираж 200 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