

ГЕОБОТАНИКА GEOBOTANY

УДК 581.526.53 + 581.526.425 (571.151)

Н.И. Макунина

N.I. Makunina

УМЕРЕННО-ХОЛОДНАЯ ЛЕСОСТЕПЬ АЛТАЯ

MODERATELY COLD FOREST-STEPPE OF ALTAI MOUNTAINS

Аннотация. На Алтае выявлено три отдельных участка умеренно-холодной лесостепи. Они приурочены к моренным холмисто-грядовым ландшафтам, расположенным по периферии межгорных котловин и встречаются в высотном диапазоне 1400–1800 м над ур. м. в долготном секторе от 87°20' до 88°10' в.д. На шлейфах моренных холмов и гряд чередуются луговые степи асс. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis* и остепненные лиственничники асс. *Cotoneastero uniflori-Laricetum sibiricae*. Выпуклые каменистые световые склоны моренных холмов и гряд занимают мелкодерновинно-стоповидноосоковые асс. *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici*. К вогнутым тенивым склонам приурочены лиственничные леса субасс. *Thesio repentis-Laricetum sibiricae rosetosum pimpinellifoliae*. На пологих тенивых склонах они уступают место луговым степям асс. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis*. Сходную структуру растительного покрова имеет умеренно-холодная лесостепь Тувы.

Ключевые слова: лесостепь, растительность, степи, леса, Горный Алтай, флористическая классификация.

Summary. In Altai Mountains 3 sites of moderately cold forest steppe were revealed. They are closely related to undulating moraine landscapes on the periphery of intermountain basins. They occur on the altitudes from 1400 to 1800 m above sea level in longitude sector from 87°20' to 88°10' e. l. On the gentle bottom part of moraine hill slopes the meadow steppes (ass. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis*) alternate with the steppe larch forests (ass. *Cotoneastero uniflori-Laricetum sibiricae*). Convex stony sun-exposed moraine hill slopes are covered with bunchgrass steppes with codominance of *Carex pediformis* (ass. *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici*). On shadowed slopes the larch forests (subass. *Thesio repentis-Laricetum sibiricae rosetosum pimpinellifoliae*) cover concave parts of slopes, the meadow steppes (ass. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis*) – plane ones.

Key words: forest-steppe, vegetation, steppes, forests, Altai Mountains, the Braun-Blanquet approach.

Введение. На Алтае, где большая часть территории занята лесами, лесостепные ландшафты обширных пространств не занимают. Они приурочены к периферии и бортам низкогорных, среднегорных и высокогорных межгорных котловин и расширенных долин рек, центральную часть которых занимают степи. Для существования лесостепных ландшафтов необходимо примерное равенство годового количества осадков и годового испарения. На Алтае это значение варьирует от 300 до 500 мм в год. По мере движения с северо-запада на юго-восток абсолютные высоты дна впадин межгорных долин увеличиваются, климатические условия ста-

новятся более суровыми: уменьшается влаго- и теплообеспеченность и возрастает континентальность климата. В результате условия, необходимые для одновременного сосуществования леса и степи, создаются на разных абсолютных высотах и, соответственно, в условиях разной теплообеспеченности. В зависимости от теплообеспеченности, можно выделить (Макунина и др., 2007; Макунина, 2011а):

- умеренно-теплую лесостепь, абсолютные высоты (Н) 600–1200 м над ур. м., $\Sigma_{t>10^{\circ}\text{C}}$ 1200–1600°C,;
- умеренно-холодную лесостепь (перистепь), Н 1400–1800 м над ур. м., $\Sigma_{t>10^{\circ}\text{C}}$ 800–1200°C,

.....

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, 101; 630090, Новосибирск, Россия;
e-mail: natali.makunina@mail.ru
Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Zolotodolinskaya str., 101; 630090, Novosibirsk, Russia

Поступило в редакцию 08.03.2011 г.

Submitted 08.03.2011

- холодную (криофитную) лесостепь, Н 2000–2200 над ур. м., $\Sigma_{t>10^{\circ}\text{C}} < 800^{\circ}\text{C}$,

Умеренно-холодная лесостепь как отдельное явление в геоботанической литературе охарактеризована под разными названиями. В Западной Туве С.А. Ильинской (1980) она описана под названием «перистепь», на северном макросклоне Восточного Хангая И.А. Банниковой (1983) выделен подтаежно-луговостепной пояс, на южном макросклоне Танну-Ола Н.И. Макуниной (2011б) – подпояс горных степей и псевдотаежных лесов (перистепной). Во всех упомянутых выше случаях речь идет о лесостепных ландшафтах, расположенных на высотах от 1400 до 1800 (1900) м над ур. м. и характеризующихся умеренно холодным климатом ($\Sigma_{t>10^{\circ}\text{C}} 800\text{--}1200^{\circ}\text{C}$).

В Алтае-Саянской горной системе умеренно-холодная лесостепь имеет ограниченное распространение. На Алтае представлены ее северо-западные форпосты. В Туве умеренно-холодная лесостепь образует выраженный пояс в горных сооружениях, окружающих Центрально-Тувинскую котловину с юго-запада (восточный макросклон Шапшальского хребта, западная часть северного макросклона Западного Танну-Ола) (Ильинская, 1980; Макунина и др., 2007) и на южном макросклоне хребтов Танну-Ола (Макунина, 2011б). Алтайская и тувинская умеренно-холодная лесостепь имеет сходный облик и сходную структуру растительного покрова. В растительном покрове световых склонов преобладают мелкодерновинно-стоповидноосоковые степи. Растительность теневых склонов представляет собой сочетание лиственничных лесов, приуроченных к вогнутым северным склонам, и луговых степей, занимающих пологие участки. Каждую из описанных в работе ассоциаций алтайской умеренно-холодной лесостепи можно сопоставить с аналогичной тувинской ассоциацией-вариантом.

На Алтае ландшафты умеренно-холодной лесостепи в виде изолированных островов встречаются в одном долготном секторе ($87^{\circ}20'\text{--}88^{\circ}10'$ в.д.). Они охватывают периферию Улаганской, Курайской котловин, а также Самахинскую котловину и прилегающий к ней южный борт р. Джазатор. Эти котловины характеризуются сходными климатическими особенностями. В результате стока и застоя холодного воздуха на дне котловин зимой формируются экстремально низкие температуры, формируется инверсионный слой мощностью до 300–500 м, инверсионное распределение температуры сохраняется

с ноября по апрель. Летом, наоборот, за счет уменьшения облачности над котловинами происходит относительное повышение температуры. Средняя температура января составляет $-25,3^{\circ}\text{C}$, июля – $+13,7^{\circ}\text{C}$, среднегодовая – $-4,2^{\circ}\text{C}$, длина периода со среднесуточной температурой выше 10°C – 90 дней, годовое количество осадков не превышает 300 мм (Агроклиматический ..., 1962; Севастьянов, 2009). Лесостепные ландшафты, занимающие периферию котловин и борта прилежащих хребтов, зимой полностью находятся в инверсионном слое. По сравнению с дном котловин, их склоны характеризуются более мягкими условиями: несколько увеличиваются зимние температуры, уменьшаются летние, соответственно, уменьшается годовая амплитуда температур, увеличивается годовое количество осадков (Севастьянов, 2009).

В геоботанической литературе упоминается о лесостепных ландшафтах, расположенных в западной части Юго-Восточного Алтая, встречается главным образом в связи с районированием: ботанико-географическим (Куминова, 1960; Огуреева, 1980) и лесорастительным (Ильинская, 1980). Отдельные участки умеренно-холодной лесостепи попадают в разные районы: Улаганская котловина – в Улаганский таежно-лесостепной район (Огуреева, 1980), Чулышманско-Башкауский горно-лесной район (Куминова, 1960); Курайская, Самахинская котловины и южный борт р. Джазатор – в Чуйско-Аргутский таежно-лесостепной район (Огуреева, 1980), Аргутский горно-лесостепной и Чуйский высокогорно-степной районы (Куминова, 1960), Аргутско-Чуйско-Курайский округ перистепных и травяно-таежных лиственничных лесов и тундр (Ильинская, 1980).

Ранее умеренно-холодная лесостепь Алтая как единое своеобразное целое в геоботанической литературе не рассматривалась. В рамках эколого-флористической классификации растительность исследованного района рассмотрена с разной степенью подробности. Н.Б. Ермаковым (2003) разработана классификационная схема травяных лесов. Степная растительность умеренно-холодной лесостепи Алтая в системе Бран-Бланке не описана.

Цель представляемой работы – очертить распространение умеренно-холодной лесостепи на Алтае, охарактеризовать основные типы растительных сообществ, определяющие облик умеренно-холодной лесостепи, рассмотреть структуру ее растительного покрова.

Материалы и методы. В работе использовано 101 геоботаническое описание, охватывающее ареал данного типа лесостепи на Алтае. Описания выполнены Н.И. Макуниной и Т.В. Мальцевой в период с 1999 по 2010 год. Классификация проведена по методике Браун-Бланке (Westhoff, Maarel, 1973) с помощью пакетов программ MEGATAB и TWINSPAN. Данные по проективному покрытию видов представлены 7-балльной шкалой: 1 – до 1%, 2 – 1–5%, 3 – 6–10%, 4 – 11–25%, 5 – 26–50%, 6 – 51–75%, 7 – 76–100%. Для более полного отражения флористических особенностей синтаксонов в характеризующей его таблице указаны классы постоянства видов как по публикуемым описаниям, так и по всему использованному в работе массиву описаний (сведения об их количестве приведены в таблицах отдельной строкой). Чтобы иметь возможность сравнить сообщества умеренно-холодной лесостепи Алтая и Тувы, в таблице приведены синоптические таблицы тувинских синтаксонов. В таблицах дополнительно указаны тувинские виды с классом встречаемости III и выше.

Диагностический блок большинства ассоциаций сложен группами видов двух типов: 1) дифференцирующие виды, отличающие в умеренно-холодной лесостепи Алтае разные типы степей и лесов; 2) региональные виды, различающиеся в составе викарирующих ассоциаций в разных районах. При характеристике диагностических видов синтаксонов мы будем использовать обе группы.

Обсуждение. Распространение умеренно-холодной лесостепи на Алтае. Ареал умеренно-холодной лесостепи на Алтае представлен тремя участками, расположенными на стыке Центрального, Северо-Восточного и Юго-Восточного Алтая (рис.).

(1) Северный участок расположен в пределах Северо-Восточного Алтая (Окишев, Петкович, 1988), или вблизи северной границы Юго-Восточного Алтая (Новиков 2004). Он приурочен к нижней части южного макросклона Улаганского плато в междуречье Башкаус-Улаган, полностью перекрытом моренными отложениями (Ефимцев, 1961). Абсолютные высоты варьируют от 1400 до 1600 м над ур.м.

(2) Центральный участок. К нему относятся заполненные флювиогляциальными отложениями устьевые участки рек, стекающих с южного макросклона Курайского хребта, останцовые сопочные массивы и моренные отложе-

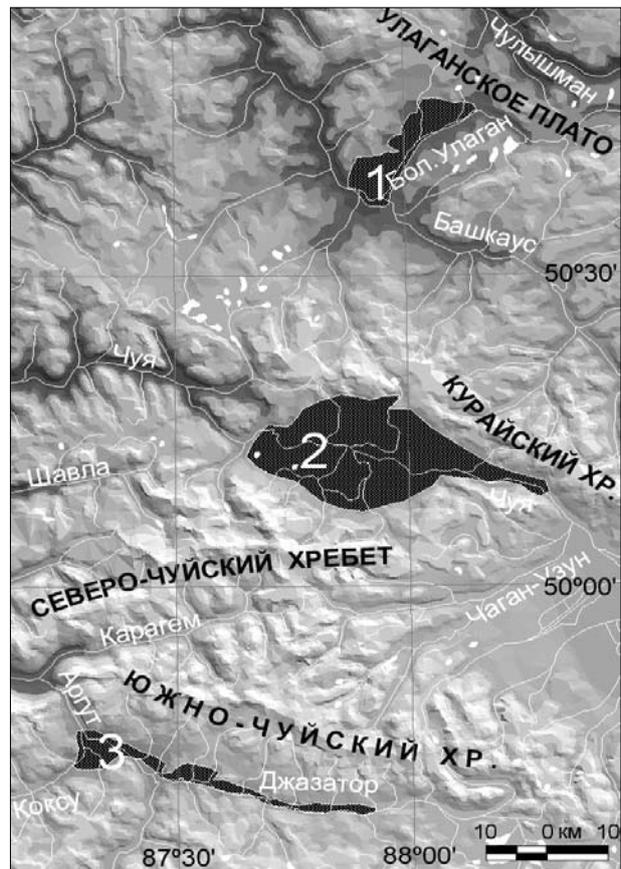


Рис. Умеренно-холодная лесостепь Алтая: 1 – Северный участок; 2 – Центральный участок; 3 – Южный участок.

ния в южной части Курайской котловины. Часть геоморфологов относит эту территорию к Центральному Алтаю (Окишев, Петкович, 1988), другие – к Юго-Восточному Алтаю (Новиков, 2004). Абсолютные высоты варьируют от 1500 до 1800 м над ур.м.

(3) Южный участок. Охватывает южный борт р. Джазатор в среднем и нижнем ее течении (от устья р. Жумалы до ее слияния с р. Коксу) и Самахинскую котловину, заполненные гляциальными и флювиогляциальными отложениями. По мнению ряда геоморфологов (Окишев, Петкович, 1988), район расположен вблизи юго-западной границы Центрального Алтая, другие (Новиков, 2004) относят его к Юго-Восточному Алтаю. Абсолютные высоты распространения лесостепных ландшафтов варьируют от 1500 до 1800 м над ур. м.

Все три участка обладают холмисто-грядовым рельефом, развитым на моренных отложениях. Холмы и гряды имеют разную высоту и направление. Местами моренные отложения прерываются горными грядами – отрогами прилежащих горных хребтов. В нижней части высотного диапазона основная часть территории

занята мелкодерновинно-стоповидноосоковыми и овсецовыми степями, небольшие массивы лиственничных лесов встречаются в верхних частях северных вогнутых склонов. По мере увеличения абсолютной высоты мелкодерновинно-стоповидноосоковые степи смещаются на световые склоны. Размеры лесов на теневых склонах становятся больше, в древостое возрастает участие ели и кедра. Луговые степи, узкой полосой окружающие леса в нижней части высотного диапазона лесостепи, с увеличением абсолютной высоты постепенно занимают пологие склоны всех экспозиций.

Продромус основных типов сообществ умеренно-холодной лесостепи Алтая:

КЛАСС *Cleistogenetea squarrosae* Mirkin et al. 1986

ПОРЯДОК *Helictotrichetalia schelliani* Hilbig 2000

Союз *Helictotrichion schelliani* Hilbig 2000

Подсоюз *Helictotrichenion schelliani* Korolyuk et Makunina in Makunina 2006

Ассоциация *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis* ass. nov. hoc loco

Субассоциация *P. p. – Ph. ph. typicum* sub-ass. nov. hoc loco

Субассоциация *P. p. – Ph. ph. artemisietosum laciniatae* subass. nov. hoc loco

Подсоюз *Kitagawio baicalensis-Caricion pediformis* Korolyuk et Makunina in Makunina 2006

Ассоциация *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici* ass. nov. hoc loco

КЛАСС *Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae* K. Korotkov et Ermakov 1999

ПОРЯДОК *Carici pediformis-Laricetalia sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 1991

Союз *Carici pediformis-Laricion sibiricae* Ermakov 1991 in Ermakov et al. 1991

Подсоюз *Cotoneastero melanocarpi-Laricion sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 2000

Ассоциация *Cotoneastero uniflori-Laricetum sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 2000

ПОРЯДОК *Festuco ovinae-Laricetalia sibiricae* I. Korotkov et Ermakov ex Ermakov et al. 2000

Союз *Irido ruthenicae-Laricion sibiricae* Ermakov in Ermakov et al. 2000

Ассоциация *Thesio repentis-Laricetum sibiricae* Ermakov 1996

Субассоциация *Th. r.-L. s. rosetosum pimpinellifoliae* Ermakov in Ermakov et al. 2000

КЛАСС *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939

ПОРЯДОК *Lathyro humilis-Laricetalia cajanderi* Ermakov et al. 2002

Союз *Rhododendro dauricae-Laricion* Ermakov et al. 2002

Ассоциация *Vaccinio vitis-idaeae-Laricetum sibiricae* Hilbig (1987) 1990

Субассоциация *V. v.-L. s. typicum* Hilbig (1987) 1990

Луговые степи умеренно-холодной лесостепи и Алтая, и Тувы относятся к порядку *Helictotrichetalia schelliani* класса центрально-азиатских степей *Cleistogenetea squarrosae*. В травостое алтайских умеренно-холодных степей постоянно присутствует ряд видов, характерных для степей класса *Festuco-Brometea* (*Iris ruthenica*, *Phleum phleoides*), они более богаты флористически, тогда как тувинские характеризуются более низкой видовой насыщенностью.

Ассоциация *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis* ass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 1–20). Номенклатурный тип (holotypus) – оп. 16 в табл. 1 (5812 в фитоценотеке): Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, окр. с. Джазатор, 12 км на запад, 1570 м над ур. м., западный склон гряды крутизной 12°, ПП травостоя 70%. Автор: Макунина Н.И. 28.05.2009. 49.75898° с.ш., 87.25617° в.д.

Диагностические виды (Д. в.): (1) дифференцирующие *Achillea asiatica*, *Aconitum anthoroideum*, *Aconogonon alpinum*, *Allium strictum*, *Artemisia macrantha*, *Bupleurum multinerve*, *Gallium boreale*, *Gentiana decumbens*, *Myosotis imitata*, *Oxytropis strobilacea*, *Potentilla matsuoakana*, *Silene repens*; (2) региональные и дифференцирующие *Phleum phleoides*, *Phlomooides tuberosa*, *Pulsatilla patens*, *Iris ruthenica*; (3) региональные *A. rupestris*.

К ассоциации относятся луговые степи умеренно-холодной лесостепи Алтая. В нижней части высотного диапазона умеренно-холодной лесостепи участие луговых степей в сложении растительного покрова постоянно, но незначительно: на теневых склонах они узкой полосой окружают лиственничники, небольшими фрагментами встречаются в моленных межгрядных понижениях. Выше площадь, занятая сообществами ассоциации увеличивается: помимо опушек леса, они покрывают пологие склоны всех экспозиций. Небольшие их участки постоянно встречаются на вогнутых элементах рельефа на крутых световых склонах. Викариантг ассоциа-

ции в тувинской умеренно-холодной лесостепи – ассоциация *Aconogono alpini-Caricetum pediformis* Makunina et al. 2007.

Травостой умеренно-холодных луговых степей обычно равномерен по структуре и составу. Верхний подъярус (40 см) сложен луговостепными (*Vupleurum multinerve*, *Phleum phleoides*), луговыми (*Aconogon alpinum*) и степными (*Helictotrichon altaicum*) видами. Высота нижнего основного подъяруса составляет 20 см, в нем доминируют *Carex pediformis*, мелкодерновинные злаки (*Festuca valesiaca*, *Poa botryoides*) и разнотравье (*Iris ruthenica*, *Pulsatilla patens*).

В исследованных районах отмечены сообщества двух субассоциаций.

Субассоциация *P. p. – Ph. ph. typicum* subass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 11–20). Номенклатурный тип (holotypus) – оп. 16 в табл. 1 (5812 в фитоценоотеке): Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, окр. с. Джазатор, 12 км на запад, 1570 м над ур. м., западный склон гряды крутизной 12°, ПП травостоя 70%. Автор: Макунина Н.И. 28.05.2009. 49.75898° с.ш., 87.25617° в.д.

Д.в. субассоциации = д.в. ассоциации

Субассоциация объединяет типичные сообщества ассоциации. В них часто выражен кустарниковый ярус, сложенный *Caragana arborescens*, на Джазаторе к карагане добавляются *Juniperus sabina* и *Lonicera altaica*. Луговые степи субассоциации распространены на всем высотном диапазоне умеренно-холодной лесостепи.

Субассоциация *P. p.-Ph. ph. artemisietosum laciniatae* subass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 1–10). Номенклатурный тип (holotypus) – оп. 1 в табл. 1 (7128 в фитоценоотеке): Республика Алтай, Улаганский р-н, окр. с. Балактыюль, 1642 м над ур. м., склон гряды юго-восточной экспозиции крутизной 7°, ПП травостоя 90%. Автор: Макунина Н.И. 12.07.2010. 50.72119° с.ш., 87.96026° в.д.

Д.в.: *Aconitum barbatum*, *Artemisia laciniata*, *Fragaria viridis*, *Onobrychis arenaria*, *Potentilla chrysantha*, *Veronica krylovii*.

Сообщества субассоциации обычны на пологих шлейфах моренных гряд по периферии Улаганской и Курайской котловин. В травостое степей субассоциации, по сравнению с типичными, увеличивается доля видов, характерных для центрально-алтайских луговых степей. Эти виды и образуют основу диагностической комбинации.

Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici ass. nov. hoc loco (табл. 1, оп. 21–30, е). Номенклатурный тип (holotypus) – оп. 25 в табл. 1

(5810 в фитоценоотеке): Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, окр. с. Джазатор, 12 км на запад, 1553 м над ур. м., юго-западный склон гряды крутизной 30°, поверхность почвы наполовину покрыта валунами и галькой, ПП травостоя 40%. Автор: Макунина Н.И. 27.05.2009. 49.76557° с.ш., 87.24683° в.д.

Д.в.: (1) дифференцирующие: *Allium rubens*, *Artemisia ruscynorhiza*, *A. santolinifolia*, *Astragalus testiculatus*, *Stipa capillata*; (2) региональные – *Veronica porphyriana*.

Ассоциация объединяет мелкодерновинно-стоповидноосоковые и овсецовые степи умеренно-холодной лесостепи Алтай. В нижней части высотного диапазона умеренно-холодной лесостепи степи ассоциации являются фоновыми и покрывают склоны всех экспозиций, лишь на крутых вогнутых северных склонах уступая место листовничным лесам и луговым степям. Склоны обычно круты (в среднем 15–20°) и каменисты, в среднем около половины площади занято камнями, размер которых варьирует от щебня до глыб. В верхней полосе умеренно-холодной лесостепи небольшие фрагменты степей ассоциации встречаются на выпуклых каменистых участках южных склонов.

В тувинской умеренно-холодной лесостепи сходные местообитания занимают мелкодерновинно-стоповидноосоковые степи субасс. *Carici pediformis-Caraganetum bungei festucetosum valesiacaе* (табл. 1, е). В степном поясе долины р. Джазатор место описываемых степей занимают разнотравно-осочково-мелкодерновинные степи асс. *Astragalo testiculati-Potentilletum acaulis* Korolyuk 2009 (Королюк, 2009).

В зависимости от крутизны склона и площади, покрытой камнями, характер травостоя сильно варьирует. В среднем его проективное покрытие составляет 40%. Верхний разреженный подъярус (35–40 см) сложен генеративными побегами овсеца и тырсы, в среднем подъярусе (15 см) доминирует *Carex pediformis*. Основная масса травостоя сосредоточена в нижнем подъярусе (3–5 см), сложенном мелкодерновинными злаками и *Potentilla acaulis*.

Леса на исследуемой территории представлены сообществами двух классов: мезоксерофитных и криомезоксерофитных светлохвойных лесов класса *Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae* и таежными светлохвойными лесами класса *Vaccinio-Piceetea (V-P)*.

В классе *Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae* отмечены леса двух порядков. Порядок *Ca-*

rici pediformis-Laricetalia sibiricae объединяет умеренно-теплые остепненные светлохвойные леса, на данной территории они описаны в ранге ассоциации *Cotoneastero uniflori-Laricetum sibiricae* подсоюза *Cotoneastero melanocarpi-Laricion sibiricae* союза *Carici pediformis-Laricion sibiricae*.

К ассоциации *Cotoneastero uniflori-Laricetum sibiricae* (табл. 2, оп. 1–8, а) относятся остепненные лиственничные леса, находящиеся на Алтае вблизи верхней границы распространения лесов порядка.

Д.в.: *Aconitum anthoroideum*, *Astragalus austrosibiricus*, *Geranium transbaicalicum*, *Myosotis imitata*.

Остепненные лиственничные леса встречаются в нижней части высотного диапазона умеренно-холодной лесостепи, где занимают вогнутые участки на пологих шлейфах моренных холмов и гряд. В тувинской умеренно-холодной лесостепи на этих высотах распространены остепненные лиственничные леса асс. *Artemisio santolinifoliae-Laricetum sibiricae* Makunina 2011 (табл. 2, d).

Древесный ярус характеризуется сомкнутостью 0,5–0,7, высотой 15–17 м, образован лиственницей сибирской. Кустарниковый ярус хорошо развит (покрытие 20–40%), средняя высота 50–80 см, сложен *Spiraea media*, *S. chamaedryfolia*, *Caragana arborescens*, *Cotoneaster uniflorus*, *C. melanocarpus*. В долине р. Джазатор в кустарниковом ярусе лесов обычен *Juniperus sabina*. Проективное покрытие травяного яруса варьирует от 50 до 80%. Верхний, разреженный подъярус высотой достигает 50 см, основная масса травостоя сосредоточена в нижнем подъярусе высотой 20 см. По флористическому составу травостой в этих лесах схож с лугово-степным. Основной доминант верхнего подъяруса – *Phleum phleoides*, в нижнем подъярусе содоминируют *Carex pediformis*, *Festuca valesiaca* s. l. и *Iris ruthenica*. Часто развит моховой покров, в нем доминирует *Rhytidium rugosum*, менее обилён *Abietinella abietina*.

Союз умеренно-холодных остепненных лесов *Irido ruthenicae-Laricion sibiricae* на исследуемой территории представлен лесами субассоциации *Thesio repentis-Laricetum sibiricae rosetosum pimpinellifoliae* (табл. 2, оп. 9–16). Леса этого типа центрированы в умеренно-холодной лесостепи Алтая, они составляют основу лесного компонента на всем ее высотном протяжении. В тувинской умеренно-холодной

лесостепи сходные местообитания занимают лиственничники асс. *Atrageno sibiricae-Laricetum sibiricae* Makunina 2011 (табл. 2, e).

Д.в. ассоциации и субассоциации: (1) дифференцирующие: *Aegopodium alpestre*, *Aquilegia sibirica*, *Artemisia macrantha*, *Caragana arborescens*, *Hylocomium splendens (V-P)*, *Iris ruthenica*, *Saussurea controversa*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Vaccinium vitis-idaea (V-P)*; (2) региональные – *Artemisia macrantha*, *Iris ruthenica*.

Древесный ярус характеризуется сомкнутостью 0,6–0,8, высотой 15–17 м, образован лиственницей сибирской с постоянным участием кедра сибирского и ели. Кустарниковый ярус хорошо развит (покрытие 20–40%), средняя высота 50–90 см, доминируют *Lonicera altaica* и *Caragana arborescens*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса редко превышает 50%. Обычно заметное участие в его сложении принимает брусника, среди трав основная доля приходится на мезофиты и ксеромезофиты, способные произрастать на холодных местообитаниях *Bromopsis pumelliana*, *Carex amgunensis*, *Geranium pseudosibiricum*, *Aegopodium alpestre*.

Моховой покров занимает от 30 до 80% площади, помимо *Rhytidium rugosum*, заметное участие принимают таежные мхи: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi* и др.

Таежные леса класса *Vaccinio-Piceetea* для умеренно-холодной лесостепи Алтая нехарактерны, небольшие их фрагменты встречаются на крутых вогнутых северных склонах в верхней части высотного диапазона умеренно-холодной лесостепи. Леса относятся к субасс. *Vaccinio vitis-idaeae-Laricetum sibiricae typicum* союза *Rhododendro dauricae-Laricion* порядка *Lathyro humilis-Laricetalia cajanderi* (Таблица 2, оп. 17–18, e).

Ассоциация *Vaccinio vitis-idaeae-Laricetum sibiricae* объединяет брусничные кедрово-лиственничные леса, широко распространенные в таежном поясе континентальных районов Алтая-Саянской горной области, диагностируется (1) содоминированием в древостое *Larix sibirica* и *Pinus sibirica*, иногда с заметным участием *Picea obovata*; (2) абсолютным доминированием в травяно-кустарничковом ярусе *Vaccinium vitis-idaea*; (3) небольшим участием травянистых видов; (4) развитым покровом из мхов – диагностических видов класса.

Сомкнутость елово-кедрово-лиственничных лесов составляет 0,7–0,8, высота – 15–18 м. Кустарниковый ярус обычно негустой, сложен

Продолжение таблицы 2

<i>Festuca valesiaca</i>	1	1	1	2	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	III	I
<i>Allium strictum</i>	1	.	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	II	.	I
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	I
<i>Schizonepeta multifida</i>	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	III
<i>Artemista gmelinii</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	I
Д. в. acc. <i>Thesio repentis-Laricetum sibiricae</i> , субасс. <i>Th. r.-L. s. rosetosum pimpinellifoliae</i>																						
<i>Vaccinium vitis-idaea (V-P)</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6	.	.	4	1	4	5	5	.	IV	2	.
<i>Hylocomium splendens (V-P)</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	1	.	4	2	2	2	1	III	2	.
<i>Caragana arborecens</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	4	5	2	5	.	1	1	.	.	1	IV	.	I
<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	2	1	3	2	1	1	.	.	1	V	.	I
<i>Saussurea controversa</i>	.	.	1	2	.	.	.	1	1	1	1	1	.	1	1	.	.	II	IV	.	II	
<i>Aquilegia sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	1	1	1	.	.	IV	.	.	II
<i>Aegopodium alpestre</i>	.	.	.	2	.	.	.	1	1	1	.	3	3	1	1	.	.	I	V	.	.	
Д. в. порядка <i>Festuco ovinae-Laricetalia sibiricae</i>																						
<i>Atragene sibirica</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	3	3	1	2	.	.	.	I	V	.	III
<i>Dianthus superbus</i>	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.	I
<i>Trisetum sibiricum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	4	3	.	.	.	.	IV	.	II	II
<i>Bistorta vivipara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	II	.	I	I
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	2	3	1	.	.	.	.	I	III	.	II
В таблице	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	a	b	c	d
<i>Carex amgunensis</i>	.	.	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	I	III	.	I
<i>Lonicera altaica</i>	.	1	1	2	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	V	.	III
<i>Geranium pseudosibiricum</i>	.	1	1	2	1	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	V	.	I
<i>Bromopsis pumPELLIANA</i>	.	.	2	1	4	.	.	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	II	IV	.	II
Д. в. класса <i>Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae</i>																						
<i>Carex pediformis</i>	3	.	4	3	.	3	3	3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	IV	V	2	III
<i>Poa sibirica</i>	.	3	1	3	2	.	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	.	.	IV	V	.	III
<i>Galium verum</i>	.	1	.	1	1	1	1	1	IV	.	.	V
<i>Thalictrum foetidum</i>	1	1	.	.	.	1	1	1	.	.	.	1	1	1	1	1	.	.	III	II	.	III
<i>Pulsatilla patens</i>	1	1	1	3	2	2	1	2	1	.	1	V	II	.	III
<i>Bupleurum multinerve</i>	.	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	IV	III	.	III
<i>Potentilla matsukana</i>	1	3	1	1	1	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	.	.	V	II	.	II	
<i>Aconitum barbatum</i>	1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	1	1	3	1	IV	III	.	II
<i>Aster alpinus</i>	1	1	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	IV	II	.	V
<i>Scorzonera radiata</i>	1	.	1	.	1	1	1	1	1	1	II	.	.	II
<i>Abietinella abietina</i>	.	3	5	3	II	I	.	I
<i>Rhytidium rugosum</i>	3	3	.	5	3	.	5	7	6	3	3	3	2	2	II	V	2	II
Д. в. класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>																						
<i>Empetrum nigrum</i>	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	3	4	.	5	2	3	.	IV	2	1
<i>Prilidium ciliare</i>	1	2	2	.

Juniperus sibirica и *Lonicera altaica*. Проективное покрытие кустарничков – брусники с заметным участием водяники – редко превышает 50%, остальная поверхность покрыта мхами.

Структура растительности умеренно-холодной лесостепи Алтая меняется с увеличением абсолютной высоты.

В нижней части высотного диапазона (1400–1500 м над ур. м.) в растительном покрове преобладают мелкодерновинно-стоповидно-осоковые и овсецовые степи асс. *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici*. На теневых пологих шлейфах моренных холмов и гряд среди луговых степей субасс. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis artemisietosum laciniatae* небольшие массивы образуют остепненные лиственничники асс. *Cotoneastero uniflori-Laricetum sibiricae*.

В средней части лесостепи (1500–1700 м над ур. м.) структура растительного типична, картина выглядит следующим образом. Выпуклые каменистые световые склоны моренных холмов и гряд занимают мелкодерновинно-стоповидно-осоковые и овсецовые степи асс. *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici*. К вогнутым теневым склонам приурочены умеренно-холодные лиственничные леса субасс. *Thesio repentis-Laricetum sibiricae rosetosum pimpinellifoliae*. На пологих склонах они уступают место луговым степям субасс. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis typicum*.

В верхней части высотного диапазона (1700–1800 м над ур. м.) общий облик ландшафта определяет сочетание луговых степей субасс. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis typicum* и умеренно-холодных лиственничных лесов субасс. *Thesio repentis-Laricetum sibiricae rosetosum pimpinellifoliae*. Мелкодерновинно-

стоповидно-осоковые и овсецовые степи асс. *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici* приурочены к отдельным выпуклым каменистым участкам южных склонов. Как форпосты расположенного выше таежного пояса на вогнутых северных склонах встречаются небольшие участки таежных лесов асс. *Vaccinio vitis-idaeae-Laricetum sibiricae typicum*.

Выводы. На Алтае выявлено три отдельных участка умеренно-холодной лесостепи, они приурочены к узкому долготному сектору (87°20'–88°10' в.д.), встречается на абсолютных высотах 1400–1800 м над ур. м. по периферии межгорных котловин и бортах прилегающих горных хребтов. Преобладает холмисто-грядовый рельеф, развитый на моренных отложениях.

Основные типы растительных сообществ, образующие высотно-поясной комплекс умеренно-холодной лесостепи, представлены 3 субассоциациями 2 степных ассоциаций класса *Cleistogenetea squarrosae*, 2 лесными ассоциациями класса *Rhytidio rugosi-Laricetea sibiricae* и 1 лесной ассоциацией класса *Vaccinio-Piceetea*.

В средней части высотного диапазона умеренно-холодной лесостепи структура растительного покрова выглядит следующим образом: пологие склоны занимают луговые степи субасс. *Pulsatillo patentis-Phleetum phleoidis typicum*, выпуклые световые, часто каменистые склоны – мелкодерновинно-стоповидно-осоковые и овсецовые степи асс. *Veronico porphyrianae-Helictotrichetum altaici*, на северных склонах распространены умеренно-холодные лиственничные леса субасс. *Thesio repentis-Laricetum sibiricae rosetosum pimpinellifoliae*.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-00055.

ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Горно-Алтайской автономной области. – Л., 1962. – 83 с.
- Банникова И.А.** Растительный покров. Структура высотной поясности // Горная лесостепь Восточного Хангая. – М., 1983. – С. 89–129.
- Ермаков Н.Б.** Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. – Новосибирск, 2003. – 230 с.
- Ефимцев Н.А.** Четвертичное оледенение Западной Тувы и восточной части Горного Алтая. – М., 1961. – 163 с.
- Ильинская С.А.** Алтае-Тувинско-Хангайская котловинно-горная лесорастительная провинция горных степей и лиственничных лесов // Типы лесов гор Южной Сибири. – Новосибирск, 1980. – С. 282–326.
- Куминова А.В.** Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960. – 449 с.
- Королюк А.Ю.** Настоящие степи на моренных отложениях в долине Джазатора (Горный Алтай) // Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. – Новосибирск, 2009. – Т. 7, вып. 4. – С. 29–34.
- Макунина Н.И.** Зонально-поясные типы растительных сообществ лесостепи Западной и Средней Сибири // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Т. 1. – СПб., 2011а. – С. 370–373.

-
- Макунина Н.И.** Высотная поясность южного макросклона Западного и Восточного Танну-Ола: основные типы растительных сообществ // Сибирский экологический журнал, 2011. – № 3. – С. 357–377.
- Макунина Н.И., Мальцева Т.В., Паршутина Л.П.** Горная лесостепь Тувы // Растительность России, 2007. – № 10. – С. 61–88.
- Огуреева Г.Н.** Ботаническая география Алтая. – М., 1980. – 186 с.
- Окишев П.А., Петкевич М.В.** Горный Алтай // Рельеф Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск, 1988. – С. 6–40.
- Новиков И.С.** Морфотектоника Алтая. – Новосибирск, 2004. – С. 10–41.
- Севастьянов В.В.** Климатические ресурсы Горного Алтая и их прикладное использование. – Томск, 2009. – 251 с.
- Westhoff V., van der Maarel E.** The Braun-Blanquet approach // Handbook of vegetation sciences, 1973. – Vol. 5. – P. 617–726.