

## Высотно-поясная структура растительного покрова заповедника «Азас» (Северо-Восточная Тува)

### Altitudinal-belt structure of the vegetation cover of the Azas Reserve (North-Eastern Tuva)

Молокова Н. И.

Molokova N. I.

*Государственный природный заповедник «Азас», с. Тоора-Хем, Республика Тыва, Россия. E-mail: azasmolokova@mail.ru  
State Nature Reserve Azas, Toora-Khem, Russia*

**Реферат.** В работе рассмотрена высотно-поясная структура растительного покрова заповедника «Азас» в связи с природными особенностями его территории. В качестве основной единицы высотно-поясного подразделения растительного покрова принят высотно-поясной комплекс типов леса (ВПК), традиционно используемый при эколого-фитоценотической классификации лесного покрова гор Южной Сибири. Цель исследований – выделение структурных элементов высотно-поясного ранга в растительном покрове для отражения в легенде геоботанической карты М 1 : 50 000 государственного природного заповедника «Азас». В результате анализа материалов полевых исследований 1987–2012 гг. и данных лесоустройства заповедной территории 2014–2015 гг. выделено шесть высотно-поясных комплексов растительности, образующих полноценный высотный спектр поясности растительного покрова Восточного Саяна, свойственный семигумидному биоклиматическому сектору гор Южной Сибири. Охарактеризованы особенности фитоценотического разнообразия и распространения ВПК в заповеднике. Отмечены гумидные черты растительности в верхней темнохвойной части высотно-поясного спектра и в высокогорном поясе. ВПК в легенде геоботанической карты отражены цветовым и значковым обозначениями через состав лесных формаций и слагающих ВПК серий типов леса (или нелесных биогеоценозов).

**Ключевые слова.** Высотно-поясной комплекс растительности, заповедник, картографирование растительности, Северо-Восточная Тува, серия типов леса, фитоценотическое разнообразие.

**Summary.** The paper considers the altitudinal-belt structure of the vegetation cover of the Azas Reserve in connection with the natural features of its territory. As the main unit of the altitudinal subdivision of the vegetation cover, the altitudinal-belt complex of forest types (ABC), traditionally used in the ecological-phytocoenotic classification of the forest cover of the mountains of South Siberia, was adopted. The purpose of the research is to identify the structural elements of the altitudinal-belt rank in the vegetation cover to be reflected in the legend of the geobotanical map M 1 : 50 000 of the Azas State Nature Reserve. As a result of the analysis of field research materials 1987–2012 and forest management data of the protected area in 2014–2015, six altitudinal-belt vegetation complexes were identified, forming a full spectrum of the altitudinal vegetation belts of the Eastern Sayan, characteristic of the semi-humid bioclimatic sector of the mountains of Southern Siberia. The features of phytocoenotic diversity and distribution of the ABC in the Azas Reserve are characterized. Humid features of vegetation were noted in the dark coniferous part of the altitudinal-belt spectrum and in the high-mountain belt. The ABC in the legend of the geobotanical map were reflected by color and icon designations through the composition of forest formations and the series of forest types that make up the ABC.

**Key words.** Altitudinal-belt vegetation complex, nature reserve, North-Eastern Tuva, phytocoenotic diversity, series of forest types, vegetation mapping.

**Введение.** Северо-восточная часть Тувы из-за труднодоступности в ботаническом отношении недостаточно изучена. Кроме обзорных ботанико-географических экспедиций конца XIX – начала XX вв., основные сведения являются результатом двухэтапного изучения растительного мира республики учреждениями Академии наук СССР. В итоге опубликованы ряд обобщающих сводок по флоре (Шауло и др., 2019) и по растительности (Соболевская, 1950; Калинина, 1957; Чередникова, 1978; Смагин и др., 1980; Куминова и др., 1985; Маскаев, 1987; и др.). Организация государственного природного заповедника «Азас» в 1985 г. в Тоджинском р-не Республики Тыва дала новый стимул к исследованию биоразнообразия района (Молокова, Карташов, 1999). Флористические находки на северо-востоке Тувы нашли отражение в последнем издании «Определителя растений Республики Тывы» (2007) и продолжают

обновляться (Шауло и др., 2021; Erst et al., 2022). Полный библиографический список ботанической литературы по Туве до 2019 г. опубликован в специальной статье (Шауло и др., 2019). В последние два десятилетия к Северо-Восточной Туве проявляется особый интерес в связи с начавшимся освоением Кызыл-Таштыгского и Ак-Сугского горно-рудных месторождений и необходимостью описания природных комплексов до их преобразования (Самбуу, Монгуш, 2012; Молокова, Карташов, 2013; Самбуу и др., 2020), а также эколого-флористическим направлением в классификации растительности (Макунина и др., 2007; Телятников и др., 2019; и др.).

Заповедники рассматриваются как объекты для мониторинга естественной динамики природных комплексов под воздействием климатических изменений. В этом отношении роль заповедника «Азас» как эталона природы велика, так как это единственный заповедник, представляющий полный высотный спектр горных ландшафтов Восточного Саяна в семигумидном биоклиматическом секторе гор Южной Сибири (Назимова и др., 1987). Один из способов описания фонового состояния природных комплексов – картографическая модель такого динамичного компонента ландшафта, как растительный покров, и она может быть использована для долгосрочного мониторинга. Цель исследований – выделение структурных элементов высотно-поясного ранга в растительном покрове для отражения в легенде геоботанической карты М 1 : 50 000 государственного природного заповедника «Азас».

**Материал и методы.** Изучение растительного покрова заповедника «Азас» выполнено автором в 1987–2012 гг. с дополнением в последующие годы описаний по отдельным растительным сообществам. Базовые материалы включили: 1) стандартные геоботанические описания (Сукачев, Зонн, 1961) фаций – 380 шт., выполненные автором на 10 топоэкологических профилях общей протяженностью 55 км, секущих территорию заповедника с севера на юг, в составе комплексного экспедиционного отряда Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН в 1989–1991 гг.; 2) стандартные геоботанические описания (свыше 1000) и маршрутные заметки о характере растительности, сделанные автором в ходе экспедиционных исследований преимущественно в заповеднике. Маршруты полевых экспедиций по годам: 1987, 1988 – плато Сай-Тайга, перевал Чойган-Дабан, долина р. Аржан-Хем; 1989–1991 – гряда Кадыр-Эги-Тайга, долина р. Баш-Хем, хр. Улуг-Арга; 1995 – хр. Улуг-Арга; 1996 – правобережье р. Соруг в среднем и верхнем течении, плато Сай-Тайга (оз. Виластое), перевал Даштыг-Арт, р. Кара-Хем, оз. Чойган-Холь; 1998 – долины р. Баш-Хем, Улуг-Баш, хр. Улуг-Арга (р. Сайлыг), плато Сай-Тайга, окрестности оз. Кок-Холь, перевал Тувин-Дабан; 1999 – долина р. Бий-Хем в верхнем течении, северный макросклон хр. Академика Обручева (рр. Айлыг и Дугду); 2001 – долина р. Хамсара между притоками Чаваш и Кизи-Хем; 2002 – правобережье р. Азас в среднем и верхнем течении, плато Сай-Тайга (г. Бош-Тайга); 2004 – правобережье р. Азас в среднем и верхнем течении, плато Сай-Тайга (р. Далга-Хонуг, г. Бош-Тайга, р. Конур-Суг, оз. Улуг-Бедик-Холь); 2009 – правобережье р. Азас в среднем и верхнем течении, хр. Улуг-Арга; 2012 – центральная часть Тоджинской котловины: окрестности озер Доруг-Холь, Ушпе-Холь, Шерештэ-Дус, Олбук, Борзу-Холь, Маны-Холь, Кадыш. Для анализа фитоценологического разнообразия и составления геоботанической карты М 1 : 50 000 использованы также материалы лесоустройства заповедника «Азас», проведенного филиалом «Востсиблеспроект» ФГБУ «Рослесинфорг» в 2014–2015 гг. при участии автора.

**Результаты.** Заповедник «Азас» расположен в обширной межгорной Тоджинской впадине, обрамленной нагорьями Западного и Восточного Саян, Академика Обручева. Территория простирается в широтном направлении от центра котловины на восток, включая высокогорное плато в истоках рек Азас и Бий-Хем (Большой Енисей), относимого к восточному подрайону хр. Большой Саян (Кушев, 1957). Площадь заповедника – 333884 га. Высота над уровнем моря в метрах (м) повышается от 944 (оз. Азас) на западе до 2622 – на востоке (вершина в истоках р. Соруг). Основные природные особенности заповедной территории: широтная ориентация горных хребтов и сглаженных междуречий, значительное распространение ледниковых форм рельефа, моренных и флювиогляциальных четвертичных отложений, расположение в границах распространения многолетней мерзлоты (Гросвальд, 1965). Высокая обводненность территории обеспечивается густой речной сетью (рр. Азас, Баш-Хем, Соруг), относящейся к бассейну Б. Енисея, и многочисленными озерами ледникового происхождения; их свыше 130. Общая площадь водных экосистем – 13623 га (табл.). Наиболее крупные озера – Азас, Маны-Холь и Кадыш образуют своеобразный озерно-моренный природный комплекс в западной части заповедника с преобладанием низкогорного грядово-холмисто-моренного рельефа (950–1300 м). Среднегорный гляциальный мелкогрядовый рельеф (1300–1600 м) характерен для всхолмленного междуречья

рек Азас и Соруг, среднегорный эрозионный (1300–1950 м) – для гряды Кадыр-Эги-Тайга, являющейся водоразделом рек Азас и Баш-Хем. Высокогорный гольцовый тип рельефа (2000–2600 м) представлен на хр. Улуг-Арга и плато Сай-Тайга с выровненными участками древней денудационной поверхности, перекрытой базальтами в фазу антропогенного вулканизма (Гросвальд, 1965). Расположение основных горных поднятий на пути влажных северо-западных ветров в сочетании с большой обводненностью местности приводит к относительно высокому высотному градиенту осадков: от 327 мм на низкогорной ступени рельефа, по данным метеостанции Тоора-Хем (Научно-прикладной справочник..., 1990), до 800–1000 мм – на высокогорной (Сорокина и др., 1989). Климат резко континентальный с климатообразующими процессами, свойственными межгорным котловинам Тувы (Шкляев и др., 2010).

Таблица

Экспликация земель государственного природного заповедника «Азас» по данным лесоустройства

| Тип земель                    | Занимаемая площадь, га | % площади от общей площади заповедника |
|-------------------------------|------------------------|--|
| Тундры                        | 22582                  | 6,8                                    |
| Леса                          | 228210                 | 68,4                                   |
| Кустарники                    | 10353                  | 3,1                                    |
| Луга (в т. ч. высокогорные)   | 778 (249)              | 0,2                                    |
| Степи                         | 1302                   | 0,4                                    |
| Скалы, крутые склоны          | 2946                   | 0,9                                    |
| Гольцы                        | 5183                   | 1,5                                    |
| Каменистые россыпи, галечники | 15070                  | 4,5                                    |
| Водотоки и водоемы            | 13623                  | 4,1                                    |
| Болота                        | 14426                  | 4,3                                    |
| Редины                        | 14235                  | 4,3                                    |
| Гари                          | 5103                   | 1,5                                    |
| Дороги, просеки, строения     | 73                     | 0,0                                    |
| Итого:                        | 333884,0               | 100,0                                  |

Для Тоджинской котловины и окружающих ее гор характерен умеренно влажный восточно-сааянский (тоджинский) тип поясности (Куминова, 1985). Соответственно, при геоботаническом районировании выделен Тоджинский кедрово-лиственничный округ Восточно-Саянской горной таежной провинции (Маскаев и др., 1985) с южной границей округа, проходящей по водоразделу хр. Академика Обручева, а при лесорастительном районировании – Тоджинский округ подтаежных сосново-лиственничных и горно-таежных лиственничных, сосновых и кедровых лесов Восточнотувинской котловинно-горной лесорастительной провинции (Смагин и др., 1980) с южной границей округа, обозначенной вдоль северных предгорий хр. Академика Обручева.

На основе материалов полевых исследований для заповедника «Азас» автором разработана классификационно-диагностическая схема растительных сообществ, использованная при лесоустройстве его территории в 2014–2015 гг. За основную классификационную единицу надбиогеоценологического ранга принят высотно-поясной комплекс (ВПК) типов леса (по аналогии нелесных биогеоценозов), традиционно применяемый в эколого-фитоценологической классификации лесного покрова гор Южной Сибири (Смагин и др., 1980). Для целей картографирования растительности важным является то, что ВПК рассматривается как экосистемная и хронологическая единица классификации растительных сообществ (Смагин, 1985; Назимова и др., 1987). С учетом эдафо-фитоценологических рядов В. Н. Сукачева (1931) и обзорной информации по Тоджинскому лесорастительному округу (Чередникова и др., 1980) для заповедника выделено шесть ВПК, уточняющих фитоценологическое содержание высотных поясов растительности, указанных для северо-восточной части Тувы: лесостепного, подтаежного, горно-таежного, высокогорных редколесий, высокогорных тундр (Куминова, 1985). Лесостепной комплекс фрагментарно представлен на зандровых террасах и моренных всхолмлениях дна Тоджинской кот-

ловины. В условиях заповедника лесостепные комплексы не выражены. На мелкомасштабной карте ландшафтов заповедника «Азас» (Калихман, 2012, с. 41) лесостепной ландшафт по р. Дус-Хем и вблизи оз. Маны-Холь отражен ошибочно, так как здесь преобладают ерниково-багульниково-сфагновые редколесья (с *Betula rotundifolia* Spach, *Ledum palustre* L., *Rhododendron parvifolium* Adams) в сочетании с осоково-сфагновыми, осоковыми болотами, багульниково-бруснично-зеленомошными и разнотравно-брусничными фрагментами лесов.

Высотно-поясной комплекс подтаежных березово-лиственничных лесов и экспозиционных горных степей (950–1100 м) распространен в западной низкогорной части заповедника. Отдельные сообщества подтайги и степи могут встречаться до высоты 1200 (1300) м над ур. м. Степи контактируют как с подтаежными, так и с таежными фитоценозами по северным склонам, занимают небольшую площадь – 1302 га (табл.). Преобладают петрофитные варианты настоящих степей с доминированием *Potentilla acaulis* L., *Artemisia frigida* Willd., *Helictotrichon altaicum* Tzvelev. Выше 1300 м по южным крутым каменистым склонам растительность приобретает характер мезофильных петрофитных группировок. Детерминирует ВПК осочково-разнотравная серия типов леса с участием *Carex macroura* Meinsh. с покрытием 15–30 % и богатым видовым составом лугово-лесного разнотравья – до 35 видов на 100 м<sup>2</sup>. Постоянна в небольшом обилии брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Сообщества данной серии сочетаются в эколого-фитоценологических рядах с осочково-крупнотравной, крупнотравно-вейниковой и спирейно-разнотравной. Последняя занимает наиболее теплые лесные экотопы и флористически связана с закустаренными луговыми степями. В структуру ВПК включаются лесные луга (228 га).

В целом леса занимают площадь в 228210 га (табл.). По данным лесоустройства, кедровые (*Pinus sibirica* Du Tour) леса составляют 74,2 %, лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) – 23,4 %, сосновые (*Pinus sylvestris* L.), еловые (*Picea obovata* Ledeb.), березовые (*Betula pendula* Roth.) и осиновые (*Populus tremula* L.) – в сумме менее 3 % от указанной площади. Абсолютно преобладают леса горно-таежного пояса. Фитоценологическое разнообразие горно-таежных лесов обусловлено высотным градиентом тепло- и влагообеспеченности и геоморфологическими особенностями разных частей территории. Для горно-таежного пояса выделено три ВПК.

ВПК горно-таежных сосново-лиственничных травяных лесов (1000–1300 м) характерен для озерно-моренного природного комплекса в западной части заповедника. Выше 1100 м травяно-таежные сообщества перемещаются на световые склоны и осевые части гряд. Детерминирует светлохвойную травяную тайгу разнотравно-брусничная серия, сочетающаяся в эколого-фитоценологических рядах с бруснично-рододендроновой (с *Rhododendron ledebourii* Pojark.), бруснично-ольховниковой, бруснично-бадановой, зеленомошно-крупнотравной и на моренных отложениях – с голубично-багульниково-брусничной. К озерно-моренному комплексу приурочена большая часть сосняков. До 1200 м травяно-таежные фитоценозы контактируют по световым склонам с подтаежными. На местных водоразделах встречаются кедровники разнотравно-вейниковые и бруснично-вейниковые с участием *Calamagrostis pavlovii* Roshev. и *C. obtusata* Trin. По их сукцессионной связи со светлохвойной тайгой эти кедровники включены в данный ВПК.

ВПК горно-таежных лиственничных моховых лесов (1100–1500 м) приурочен в основном к нижней высотной полосе макросклонов водораздельных хребтов и преобладает на сглаженном между-речье в среднем и верхнем течении р. Азас. ВПК горно-таежных кедровых моховых лесов (1200–1700 м) превалирует в верхней части макросклонов водораздельных хребтов. Анализ маршрутных исследований и лесоустроительных данных показал, что в высотной полосе 1200–1400 м часто произрастают лиственнично-кедровые или кедрово-лиственничные насаждения. Условно они отнесены при лесоустройстве к кедровникам, их доля значительна – 29,4 % от площади лесов. Нередко сообщества горно-таежных ВПК лиственничных и кедровых лесов на сглаженных между-речьях территориально отграничены только на уровне геоморфологических комплексов, занимая соответствующие экотопы. В связи с широтным простиранием водораздельных хребтов, наблюдается много холодных теневых склонов, теневых речных и озерных террас ледникового генезиса, что в сочетании с мерзлотными процессами приводит к широкому распространению сообществ ряда криогенного заболачивания. Болота и болотистые редколесья занимают более 4 % территории заповедника (табл.). Обычны низкобонитетные ерниково-багульниково-сфагновые редколесья из кедра, лиственницы и ели и осоково-сфагновые болота. Реже встречаются низинные осоковые болота. Большая часть подобных фитоценозов находится в условиях среднегорной тайги (Чередникова и др., 1980) и может сочетаться с сообществами обоих

ВПК. Поэтому в легенде геоботанической карты для упомянутых горно-таежных ВПК моховых лесов отражена общая содержательная часть.

Детерминируют горно-таежные ВПК лиственничных и кедровых моховых лесов бруснично-зеленомошная, зеленомошно-багульниковая, ерничково-осоково-зеленомошная (с *Betula rotundifolia* и *Carex iljinii* V. Krecz.) серии типов леса. Эколого-фитоценотические ряды в условиях повышения проточного увлажнения дополняют осоково-зеленомошная (с *Carex iljinii*), застойного увлажнения и понижения теплообеспеченности – багульничково-моховая (с участием сфагновых мхов), ерничково-моховая и ерничково-осоково-сфагновая, повышения почвенного богатства – вейничково-зеленомошная (с *Calamagrostis obtusata*), увеличения каменистости почв – рододендроновно-зеленомошная (с *Rhododendron ledebourii*) и зеленомошно-бадановая серии типов леса. Кустарничково-долгомошно-зеленомошная серия с содоминированием *Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L., *V. vitis-idaea* L., *V. myrtillus* L. распространена в условиях среднегорного всхолмленного рельефа междуречий (1300–1500 м) на моренных отложениях. Преобладание по площади бруснично-зеленомошной, зеленомошно-багульничковой, багульничково-моховой, ерничково-осоково-зеленомошной и ерничково-моховой серий – в сумме 52 % от площади лесов подчеркивает положение заповедной территории в пределах семигумидного биоклиматического сектора. Только для ВПК кедровых лесов свойственна чернично-зеленомошная серия с малым участием *V. vitis-idaea* и *V. uliginosum*. Высотная амплитуда ее распространения 1350–1600 м. Выше ее замещает ерничковая чернично-лишайничково-зеленомошная серия подгольцово-таежного характера. Особое место в структуре данного ВПК занимает ольховничково-папоротниковая серия, встречающаяся на северных макросклонах по водотокам. В составе кедровых древостоев появляется пихта (*Abies sibirica* Ledeb.) во втором, реже в первом ярусе, чаще в стланиковой форме. В травяном покрове преобладают крупные папоротники *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenkins et Gerny, *Diplazium sibiricum* (Turcz. ex G. Kunze) Kurata, вейники *Calamagrostis obtusata* и *C. langsdorfii* (Link) Trin., гигромезофильное мелкотравье: *Oxalis acetosella* L., *Circaea alpina* L., *Adoxa moschatellina* L., присутствуют мелкие папоротники – *Cystopteris montana* (Lam.) Desv., *C. sudetica* A. Br. et Milde, *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt. Подобные фитоценозы нами отмечены на северных макросклонах гряды Кадыр-Эги-Тайга, хр. Улуг-Арга, плато Сай-Тайга и на Хамсара-Азасском междуречье.

ВПК подгольцово-таежных кедровых и лиственничных лесов и высокогорных редколесий распространен в интервале высот 1700–2000 м. Преобладают в ВПК кедровые леса. Лиственница поднимается до верхней границы леса по долинам рек. Детерминируют ВПК кашкарничково-зеленомошная (с *Rhododendron aureum* Georgi), кашкарничково-лишайничковая, ерничково-лишайничковая, ерничковая чернично-лишайничково-зеленомошная, ерничковая осоково-зеленомошная и ерничковая кустарничково-зеленомошная серии типов леса. Эдафо-фитоценотические ряды дополняют баданово-лишайничковая, овсяницево-лишайничковая, ерничково-осоково-сфагновая и кашкарничково-сфагновая серии. Подгольцовые ерничковые серии сообществ, образованные *Betula rotundifolia* отличаются от горно-таежных разреженностью древостоев, сниженным классом бонитета, повышенной ценотической ролью кустарничковых и лишайничковых синузий и участием тундрово-альпийских видов: *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Festuca altaica* Trin., *F. sphagnicola* B. Keller и др. Ценотическая роль *Ledum palustre* в данном ВПК незначительна.

Верхняя граница леса в зависимости от экспозиции склона и эдафических условий варьирует в заповеднике от 1800 до 2000 м. Высокогорный пояс может быть разделен на два подпояса: с преобладанием кустарничковых тундр, включением островных редколесий, субальпинотипных кустарничков и лугов (1900–2100 м) и с превалированием лишайничковых, каменисто-щебнистых тундр, включением альпинотипных лугов (2100–2600 м). Граница между подпоясами весьма условна, так как геоморфологические особенности высокогорий создают такую мозаику экотопов, что лишайничковые тундры (шикшево-лишайничковые, алекториевые) и альпинотипные луга встречаются на всем высотном интервале высокогорного пояса (Седельников, 1988). В легенде геоботанической карты высокогорные редколесья включены в состав ВПК подгольцово-таежных кедровых и лиственничных лесов и высокогорных редколесий. Выделен единый ВПК высокогорных тундр, ерничков и лугов (1800–2600 м). В ВПК доминируют горные тундры, занимающие 6,8 % от площади заповедника (табл.). Наиболее распространены лишайничково-ерничковые, мохово-ерничковые, кладониевые, алекториевые и каменисто-щебнистые типы тундр. Локально встречаются гумидные лишайничково-золотистородендроновые (*Rhododendron aureum*) и филлодоцевые (*Phyllodoce coerulea* (L.) Vab.) тундры. Оба варианта тундр

наиболее представлены на хр. Улуг-Арга. Относительно значимую площадь в нижней высотной полосе ВПК занимают ерники (*Betula rotundifolia*) субальпинотипные и иные, не относимые к тундрам, а также субальпинотипные ивняки (*Salix glauca* L., *S. hastata* L., *S. vestita* Pursh.) и луга. Полидоминантные крупнотравно-гераниевые, чемерицево-гераниевые и левзеевые луга более характерны для хр. Улуг-Арга, заболоченные чемерицево-осоковые и луково-осоковые – для плато Сай-Тайга. Из высокогорных лугов – 249 га (табл.) преобладают по площади альпинотипные (192 га).

Долинная и интразональная растительность отражена в легенде отдельно. Ее включение в структуру различных ВПК, в ландшафтном его понимании, является предметом специального анализа, так же и как выделенные при лесоустройстве (табл.) некоторые типы земель (гольцы, каменистые россыпи, крутые склоны), не являющиеся в геоботаническом отношении «пустыми».

**Заключение.** Анализ полевых геоботанических материалов и данных лесоустройства показал, что растительный покров заповедника «Азас» имеет полночленный спектр высотной поясности, характеризующий семигумидный биоклиматический сектор гор Южной Сибири с присущим ему фитоценотическим разнообразием. Выделено шесть высотно-поясных комплексов типов леса (или нелесных биогеоценозов), уточняющих геоботаническую характеристику высотных поясов. Нижняя часть высотного спектра растительности: ВПК подтаежных березово-лиственничных лесов и экспозиционных горных степей, горно-таежные ВПК сосново-лиственничных травяных и лиственничных моховых лесов в типичном виде отражает указанный биоклиматический сектор. Верхняя часть спектра поясности: горно-таежный ВПК кедровых лесов, ВПК подгольцово-таежных кедровых лесов и высокогорных редколесий, ВПК высокогорных тундр, ерников и лугов имеет переходные черты к гумидному биоклиматическому сектору. Это – участие в структуре растительного покрова ольховниково-папоротниковой и широкое распространение чернично-зеленомошной, кашкарниковых (золотисторододендроновых) серий типов леса, значительное включение фрагментов субальпинотипной растительности, филлодоцевых и золотисторододендроновых тундр. Выделенные высотно-поясные комплексы растительности отражены в легенде геоботанической карты государственного природного заповедника «Азас» М 1 : 50 000 способом цветового и значкового обозначений состава лесных формаций и слагающих ВПК серий типов леса (или нелесных биогеоценозов). После технического исполнения карты предполагается анализ статистики площадей растительных сообществ по ВПК.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ «Государственный заповедник «Азас» (№ госрегистрации 122062700004-8)». Автор выражает благодарность Д. И. Назимовой и Д. Н. Шауло за профессиональные консультации, Н. Д. Карташову за постоянную поддержку во время совместных полевых экспедиций, а также коллективу таксаторов филиала «Востсиблеспроект» ФГБУ «Рослесинфорг» под руководством В. М. Скудина и Д. В. Хомченко за плодотворное сотрудничество в проведении лесоустройства территории государственного природного заповедника «Азас» в 2014–2015 гг.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гросвальд М. Г.* Развитие рельефа Саяно-Тувинского нагорья. – М.: Изд-во «Наука», 1965. – 166 с.
- Калинина А. В.* Растительный покров и естественные кормовые ресурсы // Природные условия Тувинской автономной области. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 162–190.
- Калихман Т. П., Богданова В. Н., Огородникова Л. Ю.* Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа. Атлас. – Иркутск: Изд-во «Оттиск», 2012. – 384 с.
- Куминова А. В., Седельников В. П., Маскаев Ю. М., Шоба В. А., Ершова Э. А., Намзалов Б. Б., Павлова Г. Г., Мальцева Т. В., Паршуткина Л. П.* Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР / отв. ред. И. Ю. Коропачинский. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1985. – 256 с.
- Куминова А. В.* Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1985. – С. 19–34.
- Кушев С. Л.* Рельеф // Природные условия Тувинской автономной области. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 11–45.
- Макунина Н. И., Мальцева Т. В., Зибзеев Е. Г.* Высотная поясность южного макросклона хребта Академика Обручева // География и природные ресурсы, 2007. – № 2. – С. 86–96.
- Маскаев Ю. М.* Растительность Тоджинской котловины в Тувинской АССР // География и природные ресурсы. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1987. – № 1. – С. 77–83.
- Маскаев Ю. М., Намзалов Б. Б., Седельников В. П.* Геоботаническое районирование // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1985. – С. 210–247.

**Молокова Н. И., Карташов Н. Д.** Заповедник «Азас» // Заповедники Сибири. Т. 1. – М.: Изд-во «ЛОГАТА», 1999. – С. 128–146.

**Молокова Н. И., Карташов Н. Д.** Роль особо охраняемых природных территорий Тоджи в обеспечении экологической безопасности при экономическом развитии региона // Биоразнообразие Алтае-Саянского эко-региона: изучение и сохранение в системе ООПТ: Материалы межрегион. науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию основания заповедника «Убсунурская котловина» (г. Кызыл, 27 июня – 1 июля 2013 г.). – Кызыл: Изд-во ОАО «Тываполиграф», 2013. – С. 27–32.

**Назимова Д. И., Коротков И. А., Чередникова Ю. С.** Основные высотно-поясные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки // Структура и функционирование лесных био-геоценозов Сибири. Чтения памяти акад. В. Н. Сукачева. Вып. V. – М.: «Наука», 1987. – С. 30–64.

*Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1–6. Вып. 21. Красно-ярский край, Тувинская АССР. Кн. 1.* – Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 623 с.

*Определитель растений Республики Тывы* / отв. ред. Д. Н. Шауло. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 706 с.

**Самбуу А. Д., Аюнова О. Д., Чупикова С. А.** Структура растительного покрова северо-восточной части Тувы // Вестник Нижневартского государственного университета, 2020. – № 1. – С. 33–41. DOI: 10.36906/2311-4444/20-1/06.

**Самбуу А. Д., Монгуш Ч. О.** Растительный покров // Геоэкологическое состояние природной среды в районе Кызыл-Таштыгского колчеданно-полиметаллического месторождения (Тува) / отв. ред. А. М. Сугоракова. – Кызыл: ТувИКОПР СО РАН, 2012. – С. 86–108.

**Седельников В. П.** Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: «Наука», 1988. – 222 с.

**Смагин В. Н.** Принципы лесорастительного районирования и классификации типов леса // Современные проблемы лесной типологии. – М.: Наука, 1985. – С. 44–51.

**Смагин В. Н., Ильинская С. А., Назимова Д. И., Новосельцева И. Ф., Чередникова Ю. С.** Типы лесов гор Южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – 334 с.

**Соболевская К. А.** Растительность Тувы. – Новосибирск: Тип. №1 Полиграфиздата, 1950. – 140 с.

**Сорокина Л. П., Башалханова Л. Б., Линевиц Н. Л., Рюмин В. В.** Развитие рекреационной системы Тувинской АССР. Ресурсы климата. – Иркутск: Институт географии СО РАН, 1989. – 51 с.

**Сукачев В. Н., Зонн С. В.** Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.

**Сукачев В. Н.** Руководство к исследованию типов леса. – М.–Л.: Гос. изд-во сельскохоз. и колхоз.-кооп. литературы, 1931. – 330 с.

**Телятников М. Ю., Шауло Д. Н., Пристяжнюк С. А.** Растительность высокогорий северо-восточной части Республики Тува // Acta Biologica Sibirica, 2019. – Т. 5, №2. – С. 161–189. DOI: 10.14258/abs.v5.i2.6212

**Чередникова Ю. С., Ильинская С. А., Новосельцева И. Ф.** Восточносибирско-южнобайкальская горная лесорастительная область // Типы лесов Южной Сибири. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1980. – С. 149–235.

**Чередникова Ю. С.** Растительность // Почвы Восточного Саяна / В. Н. Горбачев (сост.). – М.: Изд-во «Наука» 1978. – С. 22–56.

**Шауло Д. Н., Зыкова Е. Ю., Тупицына Н. Н., Молокова Н. И., Сонникова А. Е., Саак Н. В., Шанмак Р. Б., Самбуу А. Д., Анкипович Е. С., Шмаков А. И.** Флористические находки в бассейне Верхнего Енисея: Красноярский край, Тува // Turczaninowia, 2021. –Т. 24, № 1. – С. 117–124. DOI: 10.14258/turczaninowia.24.1.14

**Шауло Д. Н., Красников А. А., Доронькин В. М.** Растительный мир Тывы: библиография // Растительный мир Азиатской России, 2019. – № 2(34). – С. 55–84. DOI: 10.21782/RMAR1995-2449-2019-2(55-84)

**Шкляев В. А., Шкляева Л. С., Мандыт Д. Т.** Особенности пространственного и сезонного изменения температуры воздуха в Республике Тыва // Географический вестник. Метеорология и климатология, 2010. – № 1(12) – С. 69–78.

**Erst A. S., Shaulo D. N., Baasanmunkh S., Choi H. J., Kaigalov I. V., Kulikovskiy M. S., Maltseva S. Y., Lian L., Wang W.** First record of *Aquilegia grubovii* (Ranunculaceae) for Russia and key to all currently known species in the country // Phytotaxa, 2022. – Vol. 576, № 1. – P. 213–219. DOI: 10.11646/phytotaxa.576.2.7