

УДК 574.45:581.55 (571.52)

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНОВ НА ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПАСЫ ФИТОМАССЫ СООБЩЕСТВ С ДОМИНИРОВАНИЕМ RHODODENDRON AUREUM GEORGI ГОРНО-ТУНДРОВОГО ПОЯСА ВЫСОКОГОРИЙ ВОСТОЧНОЙ ТУВЫ

Самбыла Ч.Н.

ГБУ «Убсунурский международный центр биосферных исследований Республики Тыва и СО РАН», Кызыл, Россия (667007, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Интернациональная 117, а), e-mail: Choigansam@mail.ru

Впервые представлена ценотическая характеристика и запасы надземной фитомассы тундр с доминированием *Rhododendron aureum* Georgi Восточной Тувы. Ценотическое разнообразие представлено мохово-золотисторододендровыми и лишайниково-золотисторододендровыми тундрами. Отличительной их особенностью является видовой состав нижних ярусов, которые по склонам северных экспозиций представлены *Hylocomium splendens* и *Rhytidium rugosum*, южных и юго-западных экспозиций – *Cladonia stellaris* или *Alectoria ochroleuca*. В исследованных ценозах надземная часть варьирует от 262,9 до 2729,2 г/м², фитомасса от 241,7 до 1965,3 г/м². Наибольшие их запасы характерны тундрам, приуроченных в полосе ерниковых тундр (1995-2300 м н.у.м.). На запасы фитомассы влияет не только экспозиции склонов, высота над уровнем моря, но и географическое положение хребтов по отношению к влажным воздушным массам.

Ключевые слова: структура; фитомасса; тундры; горно-тундровый пояс; Тува.

THE EFFECT OF THE EXPOSURE OF THE SLOPES TO COENOTIC DIVERSITY AND STOCKS OF PHYTOMASS COMMUNITIES WITH DOMINANCE OF RHODODENDRON AUREUM GEORGI OF TUNDRA BELTS HIGHLANDS OF THE EASTERN TUVA

Sambyla C.N.

International Ubsunur Centre for Biosphere Research Republic of Tuva, SB RAS, Kyzyl, Russia (667007, Republic of Tuva. Internationalnaya str., 117, a), e-mail: Choigansam@mail.ru

First presented coenotic characteristic and stocks of aboveground biomass of tundra with dominating *Rhododendron aureum* Georgi of the Eastern Tuva. Coenotic diversity is presented by moss-solicitorgeneral and lichen-solicitorgeneral tundras. The distinguishing feature of them is the species composition of the lower tiers which are the slopes of Northern exposition presents by *Hylocomium splendens* and *Rhytidium rugosum*, Southern and South-Western exposures by *Cladonia stellaris* or *Alectoria ochroleuca*. In the studied cenoses aerial part varies from 262,9 to 2729,2 g/m², phytomass from 241,7 to 1965,3 g/m². The largest stocks are characteristic for tyndras confined in the zone of the bushy tundra (1995-2300 m above sea level). To NFM reserves of lichen-solicitorgeneral tundras effect not only the exposition of slopes, relative height above sea level, but the geographical location of the ridges.

Keywords: structure; phytomass; tundras; mountain-tundra belt; Tuva.

В Туве рододендровые тундры (кашкаровые, золотистородендровые) отмечаются в верховьях Кара-Суга (приток р. Ак-Суг) Алашского плато хр. Западного Саяна, Восточно-Тувинском нагорье, восточной части северного макросклона хр. Восточного Танну-Ола [10; 13]. Основной ареал этих ценозов находится в восточных высокогорьях Северной Азии, лишь ее западная часть заходит в Алтае-Саянскую горную область [11].

Изучению флоры и растительности золотисторододендровых тундр Тувы посвящено незначительное количество трудов [2; 10-12]. Краткие сведения о запасах надземной фитомассы лишайниково-дододендровых тундр хр. Академика Обручева и кустарниковых тундр Тувы содержатся в единичных работах [3; 9].

Целью данной работы является изучение ценотического разнообразия и запасов фитомассы сообществ с доминированием *Rhododendron aureum* Georgi, играющих ведущую роль в сложении растительного покрова горно-тундрового пояса высокогорий восточной Тувы.

Материал и методы исследований. В восточной Туве исследования проведены в горно-тундровом поясе хр. Тумат-Тайга, Академика Обручева и Улан-Тайга Тувы (рис. 1).

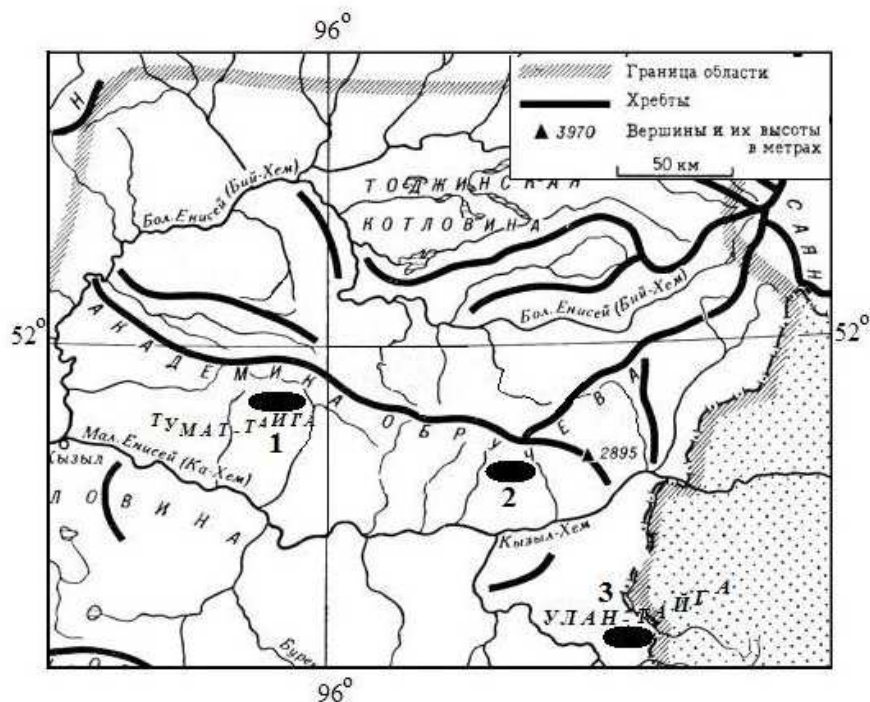


Рис. 1. Карта-схема районов исследований: 1 – верховья р. Дерзиг хр. Тумат-Тайга (51°57'с.ш., 95°32'в.д.); 2 – верховья р. Унжсей хр. Академика Обручева (51°41'с.ш., 96°57'в.д.); 3 – верховья р. Улин-Хан (гора Улин-Хан) хр. Улан-Тайга (50°34'с.ш., 97°58'в.д.). Овалом отмечены участки работ

Исходным материалом послужили собственные данные, полученные в полевой сезон июль-август 2004 и 2005 гг. Для выявления ценотического разнообразия золотисторододендровых тундр на 13 пробных площадях размером 100 м² выполнялись геоботанические описания по стандартной методике [6], на каждом из которых брались укосы с площадок размером 0,25 м² в пятикратной повторности (всего 65 площадок). Выделенные синтаксоны, согласно эколого-исторической классификации, имеют ранг формации [11]. При определении надземной фитомассы (далее НФМ) и мортмассы (- НММ) использовали ряд методических подходов, разработанные отечественными учеными [8; 11].

Хр. Академика Обручева – горстовая структура, занимающая обширное широтное пространство между бассейнами рек Бий-Хем (Большой Енисей) и Каа-Хем (Малый Енисей). Абсолютные отметки высот достигают 2500-2700 м над ур. моря (м н.у.м.). Западная часть

слагается из ряда отдельных сильно расчлененных, альпийского типа хребтов Отту-Тайга, Таскыл, Тумат-Тайга. Центральная часть с абсолютными высотами 2000-2600 м н.у.м. характеризуется плоскими широкими (до 3-5 км) водоразделами [1]. Северные склоны хребта местами круто обрываются к Серлигхемской котловине, южные постепенно снижаются к Каахемскому плоскогорью. Речные долины как северного, так и южного склонов хр. Академика Обручева имеют троговый характер, а в верховьях замыкаются карами или небольшими цирками. Наиболее богата речная сеть южного макросклона. С него берут начало многочисленные притоки Каа-Хема: Хопто, Шан, Шуй, Дерзиг, Унжей, Агой и др. Климатическая характеристика по метеонаблюдениям станции Сарыг-Сеп (706 м н.у.м.) средняя температура января составляет -34°C , июля $+17.6^{\circ}\text{C}$, годовое количество осадков – 367 мм. На высоте 1800-2200 м н.у.м. за год выпадает 480-600 мм [6]. Хребет Улан-Тайга крупное горное сооружение Хубсугулского аймака Северной Монголии. Юго-западные его отроги заходят на территорию Тувы с восточной стороны. С севера к хребту примыкает система Восточного Саяна, с юга – нагорье Сангилен. Ранее хр. Улан-Тайга (гора Улин-Хан), в связи со сложностью строения горных систем восточной Тувы, нами рассматривался в составе гор, относящихся к нагорью Сангилен, что нам кажется не совсем верным. Согласно схеме геоботанического районирования Тувы районы исследований относятся к Восточно-Тувинскому горно-тундровому лиственничному округу Восточно-Саянской горно-таежной провинции [4].

Результаты и их обсуждение. Областью распространения сообществ с доминированием североазиатского монтанного вида *Rh. aureum* являются высокогорья хр. Тумат-Тайга, Академика Обручева и Улан-Тайга, простирающихся с востока на юго-востоке Тувы соответственно. В условиях высокогорий Восточной Тувы, золотисторододендровые тундры занимают выровненные вершины или крутые каменистые склоны нижней и средней частей горно-тундрового пояса, местообитания которых характеризуются предельно высоким атмосферным увлажнением, хорошим дренажом и каменистыми выщелоченными почвами.

По отношению к влажным воздушным течениям, идущие со стороны севера Тувы, исследованные хребты расположены различно, соответственно различны их нижние границы одноименных поясов. На южном макросклоне хр. Академика Обручева и Тумат-Тайга, несмотря на подветренное его положение, золотисторододендровые тундры сконцентрированы на высоте 1995-2100 м н.у.м., где наблюдается наибольшее увлажнение. На этом же высотном уровне проходит ориентировочно верхняя граница кедровых и еловых редколесий. На хр. Улан-Тайга, расположенного южнее, эти ценозы формируются выше, на высоте 2300-2500 м н.у.м. Здесь максимальное увлажнение воздуха наблюдается в верхних частях склонов, где условия, для развития лесной растительности, неблагоприятны, из-за низких температур.

Результаты полевых исследований показывают, что в районе верховьев р. Улин-Хан хр. Улан-Тайга (50°34'с.ш., 97°58'в.д.) проходит южная граница распространения золотисторододендровых тундр. С продвижением на юг их ценотическая роль в горно-тундровом поясе снижается и полностью выпадает из растительного покрова высокогорий верховьев р. Балыктыг-Хем, расположенных в центральной части нагорья Сангилен.

В золотисторододендровых формациях выделяются кладониево-золотисторододендровые, алекториево-золотисторододендровые и мохово-золотисторододендровые ассоциации (тундры), первые из них характерны для всех исследованных хребтов, вторые – Тумат-Тайга и Улан-Тайга. Отличительной особенностью мохово-золотисторододендровых тундр является строгая приуроченность к склонам северной экспозиции, характеризующиеся более холодными и влажными условиями. Кладониево-золотисторододендровые и алекториево-золотисторододендровые тундры характерны более теплым и сухим южным и юго-западным склонам. Как выявлено, на ценотическое разнообразие золотисторододендровых тундр влияет экспозиции склонов хребтов. Ниже представлена их ценотическая характеристика и запасы фитомассы.

Мохово-золотисторододендровые тундры (*Rh. aureum* - *Hylocomium splendens* - *Cladonia stellaris*) верховьев р. Дерзиг хр. Тумат-Тайга формируются на высоте 2100 м н.у.м. Эти ценозы приурочены к склонам северной экспозиции крутизной 3°, где характерны горнотундровые торфянисто-перегнойные почвы. Общее проективное покрытие (ОПП) – 100 %, средняя видовая насыщенность (СВН) – 17 на 100 м², вертикальная структура (ВС) двухъярусная, высота растений (ВР) – 6-42 см. Верхний ярус (ВР – 23-42 см, НФМ – 1338,6 г/м²) с проективным покрытием (ПП) – 75-95 %, образован *Rhododendron aureum*, незначительно *Betula rotundifolia*. Травяно-кустарничковый ярус не выражен, единично обнаруживаются *Vaccinium vitis-idaea* и *Carex ensifolia*. Развита мохово-лишайниковый ярус, его ПП составляет 100 %, НФМ – 570,4 г/м² (табл.). Типичными являются следующие виды мхов: *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune*, *Rhytidium rugosum*, *Dicranum scoparium*, *Ptilium crista castrensis* и *Sanionia unsinata*. Мощность мохового войлока составляет 18 см (зеленая часть – 4 см, бурая (НММ) – 14 см), НФМ – 509,3 г/м² (89,3 %). Содоминируют лишайники: *C. stellaris*, *C. rangiferina*, *C. amaurocraea*, *C. arbuscula ssp. arbuscula*, *Cetraria islandica*, *Alectoria ochroleuca*, *Flavocetraria cucullata*. Их ПП – 40 %, НФМ – 61,1 г/м². Общая НФМ достигает 2712,0 г/м², из них НММ – 746,7 г/м².

Запасы надземной фитомассы тундр с доминированием *Rhododendron aureum* Georgi (абсолютно-сухая масса)

Фракция

Хр. Тумат-Тайга

Хр. Улан-Тайга

Хр. Тумат-Тайга

Хр. Академика Обручева

Хр. Улан-Тайга

Мохово-золотисторододендровые

Мохово-золотисторододендровые

Кладониево-золотисторододендровые

Кладониево-золотисторододендровые

Алекториево-золотисторододендровые

НФМ* в том числе:

1965,3±35,2

100,0

947,0±22,3

100,0

1671,0±61,2

100,0

1679,4±58,8

100,0

241,7±9,2

100,0

Кустарники

1338,6±46,0

68,1

455,4±13,4

48,0

711,3±14,2

42,6

841,6±33,1

	50,1
	92,9±4,5
	38,4
Кустарнички	
	53,1±3,4
	2,7
	10,6±1,0
	1,1
	52,9±2,4
	3,2
	42,0±3,0
	2,5
	12,5±1,0
	5,2
Злаки	
	-
	-
	-
	-
	-
	-
	0,9±0,5
	0,05
	2,3±0,3
	1,0
Осоки	
	3,2±0,5
	0,2
	15,7±2,6
	1,6
	2,1±0,2
	0,1
	1,2±0,5

	0,07
	-
	-
Разнотравье	-
	-
	1,2±0,3
	0,1
	-
	-
	0,7±0,5
	0,04
	1,6±0,2
	0,6
Мхи	509,3±62,3
	25,9
	314,9±24,8
	33,2
	147,1±12,0
	8,8
	23,4±1,9
	1,4
	-
	-
Лишайники	61,1±9,2
	3,1
	149,1±23,7
	16,0
	757,6±47,2
	45,3
	769,6±46,3

	45,8
	132,5±6,7
	54,8
НММ	
	746,7±11,3
	100,0
	466,7±19,7
	100,0
	1058,2±111,2
	100,0
	668,4±62,3
	100,0
	21,2±3,1
	100,0
Общая НЧ	
	2712,0±30,6
	100,0
	1413,6±26,5
	100,0
	2729,2±135,5
	100,0
	2347,8±49,7
	100,0
	262,9±10,4
	100,0

Примечание:* хр. – хребет, НФМ – надземная фитомасса, НММ – надземная мортмасса, НЧ – надземная часть, ± – ошибка средней, «-» – отсутствие фракции.

Мохово-золотисторододендровые тундры (*Rh. aureum* – *Hylocomium splendens* - *Cladonia stellaris*) горы Улин-Хан хр. Улан-Тайга строго приурочены к склонам северной экспозиции, крутизной 20-30°, где в полосе ерниковых тундр (2300 м н.у.м.) играют ведущую роль в сложении растительного покрова горно-тундрового пояса. Особенности их местообитания характеризуются кочковатым рельефом местами с выходами горных пород. Почва горнотундровая перегнойная. ОПП – 100 %, СВН – 15 видов на 100 м², ВС двухъярусная. ВР варьирует от 6 до 32 см. Верхний ярус (ПП – 100 %, ВР – 28-32 см, НФМ – 455,4 г/м²) представлен чистыми зарослями *Rh. aureum*, изредка *Betula rotundifolia*, их размещение по площади ценоза равномерное. Травяно-кустарничковый ярус не выражен. Единично произрастают *Vaccinium vitis-idaea*, *Carex iljinii*, *Pyrola media*, их покрытие составляет всего 2,0 %. Характер размещения трав мозаичный. Развита мохово-лишайниковый ярус (ПП – 100 %, НФМ – 464,0 г/м²), образованный лишайниками: *C. stellaris*, *C. rangiferina*, *C. cornuta*, *C. arbuscula ssp. arbuscula*, *C. macroceras*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, и мхами: *Polytrichum commune*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, длина слоевищ лишайников и побегов мхов достигает 12-15 см, доля их участия в НФМ составляет 32,1 и 67,8 % соответственно (табл.). Общая НЧ – 1413,6 г/м², НММ – 466,7 г/м².

Кладониево-золотисторододендровые тундры (*Rh. aureum* - *Cladonia stellaris* - *Rhytidium rugosum*) в районе верховьев р. Дерзиг хр. Тумат-Тайга встречаются в нижней части горно-тундрового пояса (1990-2000 м н.у.м.). Приурочены к склонам южных экспозиций крутизной 15-45°, где формируются щебнистые малоразвитые почвы. ОПП – 100 %, СВН – 12 видов на 100 м², ВС двухъярусная, ВР не превышает 35 см. Верхний ярус образуют *Rh. aureum*, его ПП составляет 80 %, НФМ – 711,3 г/м² (табл.). Травяно-кустарничковый ярус не выражен. Единично присутствуют *Vaccinium vitis-idaea* и *Carex ensifolia*. Мощно представлен мохово-лишайниковый ярус (ПП – 50 %, ВР – 11 см). Из лишайников доминирует *C. stellaris* с ПП – 45 %, изредка встречаются *Flavocetraria cucullata*, *C. rangiferina*, *C. arbuscula ssp. arbuscula* и *Cetraria islandica*, НФМ которых достигает 757,6 г/м². Под лишайниками постоянно, но необильно обнаруживаются следующие мхи: *Polytrichum commune*, *Rhytidium rugosum*, *Dicranum scoparium* и *Hylocomium splendens*, их НФМ – 147,1 г/м². Общая НЧ достигает 2729,2 г/м², из них НММ – 1058,2 г/м².

Кладониево-золотисторододендровые тундры (*Rh. aureum* - *Cladonia stellaris* - *Vaccinium vitis-idaea*) верховьев р. Унжей хр. Академика Обручева сформированы в средней части горно-тундрового пояса (1970-2200 м н.у.м.). Эти ценозы приурочены к выровненным вершинам с обильными выходами горных пород. Почва горнотундровая перегнойная среднесуглинистая. ОПП – 100 %, СВН – 21 вид на 100 м², ВС двухъярусная, ВР варьирует от 16 до 35 см. В кустарничковом ярусе доминирует *Rh. aureum*, его ПП относительно

мезорельефа варьирует от 25 до 70 %, соответственно и НФМ – 375,8-841,6 г/м²), изредка присутствует *Vaccinium uliginosum*. Распределение кустарников по площади равномерное. Травянисто-кустарничковый ярус не выражен. Из кустарничков (ПП – 10 %, ВР – 11 см, НФМ – 2,8-8,2 г/м²) обычны *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea* и *V. myrtilis*, из трав (ПП – 10 %, ВР – 6-14 см, НФМ – 2,8-42,0 г/м²) изредка встречаются *Festuca ovina ssp. sphagnicola*, *Bergenia crassifolia*, *Gentiana grandiflora*. Развита мохово-лишайниковый ярус (100%, ВР – 7 см, НФМ – 793,0-880,0 г/м²) образован лишайниками, такие как *C. stellaris*, *C. rangiferina*, *C. cornuta*, *C. arbuscula ssp. arbuscula*, *C. macroceras*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria cucullata*, *Stereocaulon incrustatum*, *S. alpinum*, мхами: *Rhytidium rugosum*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*. НФМ, в условиях мозаичности растительного покрова, может меняться от 1668,3 до 1679,4 г/м², НММ – 353,7-668,4 г/м². Общая НЧ – 1668,3-2347,8 г/м².

Алекториново-золотисторододендровые тундры (*Rh. aureum* - *Alectoria ochroleuca* - *Vaccinium vitis-idaea*) изучены в районе верховьев р. Улин-Хан хр. Улан-Тайга, на высоте 2500 м над ур. м. Эти тундры приурочены к склонам юго-западной экспозиции, крутизной 5-10°. Местобитания характеризуются горнотундровыми светлыми слабогумусированными почвами, поверхность которых покрыта большим количеством щебнистого материала. Местами мелкозем смыт талой водой, исходящей от летующего снежника. ОПП ценоза составляет 40 %, ВС двухъярусная, ВР – 1-20 см, СВН – 10 видов на 100 м². Верхний ярус образует *Rh. aureum* (ПП – 5-10 %, ВР – 18-20 см). Распределение его неравномерное, запас НФМ – 92,9 г/м² (табл.). Травяно-кустарничковый ярус (ПП—1-2 %, ВР – 4-17 см, НФМ – 4,8 г/м²) не выражен, тем не менее, единично встречаются *Vaccinium vitis-idaea*, *Festuca ovina ssp. sphagnicola* и *Dracocephalum grandiflorum*. В напочвенном ярусе (ПП – 33 %, ВР – 2 см, НФМ – 132,5 г/м²) у основания сосудистых растений обнаруживаются лишайники: доминирует *Alectoria ochroleuca*, сопутствуют, такие виды как *C. stellaris*, *C. rangiferina*, *C. macroceras*, *C. amaurocraea*, *C. arbuscula ssp. arbuscula*, *C. arbuscula ssp. mitis*. Мхи отсутствуют. Общая НЧ составляет 262,9 г/м², НММ – 21,2 г/м².

Общие фитоценотические показатели золотисторододендровых сообществ характеризуются двухъярусной вертикальной структурой: верхний ярус образуют практически чистые заросли *Rh. aureum*, в зависимости от экспозиции склона, нижний – *Cladonia stellaris* или *Alectoria ochroleuca*, либо – *Hylocomium splendens* и *Rhytidium rugosum*, с незначительной примесью других видов, высоким проективным покрытием (100 %) за счет мохово-лишайникового покрова (25-100 %). Величина ОПП на высотах 1995-2500 м н.у.м. варьирует от 40-50 до 100 %. Различно и ПП доминанта (от 5-10 до 80 %). Уровень ВР может меняться от 6-7 до 42 см. Ее величина зависит от побегов *Rh. aureum*, высота которых

составляет 20-42 см. Наименьшие ее значения соответствуют алекториево-золотисторододендровым тундрам хр. Улан-Тайга, (2500 м н.у.м.). В этих ценозах фитоценотические показатели, в том числе и высота растений, видимо, зависит от мощности снегового покрова, создающей холодное подпочное увлажнение близлежащих участков. В остальных случаях (1995-2350 м н.у.м.) побеги кустарников выше, составляя 30-42 см (в среднем 32,8 см). Однородность кустарников по высоте служит, как отмечают многие исследователи высокогорий, хорошим индикатором мощности снегового покрова, которая, вероятно, в условиях высокогорий Восточной Тувы, достигает 35-40 см. Тем не менее, между высотой побегов *Rh. aureum* и высотой над уровнем моря корреляционная связь незначительна. Между ВР кустарника и экспозициями и крутизной склонов хребтов вовсе отсутствует.

В золотисторододендровых ценозах общая надземная часть (НЧ) варьирует от 262,9 до 2729,2 г/м², НФМ – от 241,7-1965,3 г/м². Наибольшие их запасы характерны тундрам, приуроченных в полосе ерниковых тундр (1995-2350 м н.у.м.). На высоте 2500 м н.у.м. снижается не только ОПП ценоза до 40-50 %, но и запасы (НЧ – 262,9 г/м², НФМ – 241,7 г/м²). Выявлено, что величины НФМ тундр зависят от высоты над уровнем моря, коэффициент корреляции (r) которых соответствует 0,84. В свою очередь показатели НЧ и НММ также зависимы от данных НФМ, где r=0,98 и 0,79 соответственно.

В мохово-золотисторододендровых тундрах хр. Тумат-Тайга (к северу от хр. Улан-Тайга) запасы НЧ, по сравнению с хр. Улан-Тайга, выше на 1298,4 г/м², что связано с развитием моховой фракции, НФМ которой превысили в 1,6 раз. В более гумидных районах Алтае-Саянской горной области (хр. Крыжина Восточного Саяна) в одноименных тундрах величина НЧ, по сравнению с хр. Тумат-Тайга и Академика, выше (3063,3 г/м² воздушно-сухой массы или 2919,0 г/м² абсолютно-сухой массы) за счет развития кустарничковой фракции (364,2 г/м²). В структуре НФМ ценозов Тувы роль кустарничковой и травяной фракций не существенна, что видимо, связано не только с увеличением аридности климата, но и развитием мохово-лишайникового покрова, мощность которого может подавлять рост и развитие сопутствующих видов сосудистых растений. Кроме того, соотношение фракций НФМ показывает заметное накопление НММ, превышающей в 1,6 и 2,5 раза (1171,7 г/м² абсолютно-сухой массы) [4]. На Западном Саяне (хр. Ергаки), величина НЧ и НФМ схожая с данными хр. Тумат-Тайга и Академика Обухева (1709,7-2507,3 г/м² воздушно-сухой массы).

В ценозах Тувы СВН с учетом мхов и лишайников варьирует от 10 до 21 видов на 100 м², что более 70% от общего числа видов приходится споровым растениям. Наиболее характерными являются виды кустистых лишайников из рода *Cladonia* и *Alectoria*, виды листостебельных мхов из – *Rhytidium*, *Dicranum*, *Hylocomium*, *Polytrichum*, *Pleurozium*. К юго-

востоку Тувы, по направлению хр. Тумат-Тайга—Академика Обручева—Улан-Тайга прослеживается снижение (15-4-3 видов) видового состава споровых растений и мощности мохово-лишайникового покрова (18-2 см). В мохово-золотисторододендровых тундрах НФМ мхов уменьшается от 509,3 до 314,9 г/м², напротив, лишайников увеличивается от 61,1 до 149,1 г/м², в лишайниково-золотисторододендровых тундрах НФМ мхов снижается: 147,1-23,4 г/м² и отсутствуют на хр. Улан-Тайга, лишайников – от 857,6-757,6 до 132,5 г/м² (табл.). Соотношение сосудистых и споровых растений от востока к югу Тувы также меняется от 1,0:2,4 до 1,1:1,1, кладониево-золотисторододендровых и алекториево-золотисторододендровых тундр от 2,0-1,0:1-1,2:1 до 0,8:1,0. Как видно, в ценозах, расположенных южнее, несмотря на приуроченность к склонам северных экспозиций (в случае мохово-золотисторододендровых тундр) участие споровых растений заметно снижается, составляя практически равные отношения (1:1 и 0,8:1,0) с сосудистыми растениями.

Таким образом, на востоке и юго-востоке Тувы область распространения сообщества с доминированием *Rh. aureum* охватывает территории хр. Академика Обручева, Тумат-Тайга и Улан-Тайга. Нижняя граница одноименных поясов хребтов, расположенных южнее сдвинута вверх и начинается с 2300 м н.у.м. В районе верховьев р. Улин-Хан хр. Улан-Тайга проходит южная граница их распространения, т.к. в центральной части нагорья Сангилен эти ценозы полностью выпадают из растительного покрова горно-тундрового пояса. Ценотическое разнообразие представлено кладониево-золотисторододендровыми, алекториево-золотисторододендровыми и мохово-золотисторододендровыми тундрами. Первые из них характерны для всех изученных хребтов, вторые – Тумат-Тайга и Улан-Тайга. Для выделенных ценозов, общим является двухъярусная вертикальная структура, верхний ярус которой представлен чистыми зарослями *Rh. aureum*. Отличительной их особенностью является видовой состав нижних ярусов, которые по склонам северных экспозиций представлены *Hylocomium splendens* и *Rhytidium rugosum*, южных и юго-западных экспозиций – *Cladonia stellaris* или *Alectoria ochroleuca*. Величина ОПП может варьировать от 40-50 до 100 %, в том числе *Rh. aureum* – от 5-10 до 80 %. Общая НЧ колеблется от 262,9 до 2729,2 г/м², НФМ от 241,7-1965,3 г/м². Наибольшие их запасы характерны тундрам, приуроченных в полосе ерниковых тундр (1995-2350 м н.у.м.). С относительной высотой снижается не только ОПП ценоза, но и запасы фитомассы. Между НФМ и высотой над уровнем моря, а также надземной части и мортмассы выявлены тесные связи, где коэффициенты корреляции составляют 0,84, 0,98 и 0,79. Кроме того, на ценотическое разнообразие и запасы НФМ золотисторододендровых тундр влияет не только экспозиции склонов, высота над уровнем моря, но и географическое положение хребтов по отношению к

влажным воздушным массам. Споры растения составляют более 70 % от общего числа видов в ценозах. Тем не менее, в тундрах хр. Улан-Тайга (юго-восток Тувы) они снижают не только видовую насыщенность, высоту побегов и размеры слоевищ, но и НФМ соответствующих им фракций. Выявлено, что в мохово-золотисторододендровых тундрах хр. Тумат-Тайга (восток Тувы) запасы НЧ, по сравнению с хр. Улан-Тайга, выше на 1298,4 г/м², значения фитомассы моховой фракции превышают в 1,6 раз.

Список литературы

1. Алтае-Саянская горная область. — М.: Наука, 1969. — 414 с.
2. Зеленая книга Сибири: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. — Новосибирск, 1996. — 396 с.
3. Зибзеев Е.Г., Самбыла Ч.Н. Ценотическая характеристика и запас надземной фитомассы тундровых сообществ хребта Академика Обручева // Раст. ресурсы. — 2007. — Т. 43, вып. 1. — С. 18-29.
4. Зибзеев Е.Г., Самбыла Ч.Н. Структура фитомассы растительных сообществ гумидных высокогорий Восточного Саяна (на примере хр. Крыжина) // Сибирский экологический журнал. — 2011. — № 3. — С. 395-403.
5. Маскаев Ю.М., Намзалов Б.Б., Седелников В.П. Геоботаническое районирование // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. — Новосибирск: Наука, 1985. — С. 210-248.
6. Полевая геоботаника. — М.-Л.: Наука, 1972. — Т. 4. — 336 с.
7. Поликарпов Н.П. Климат и горные леса Южной Сибири / Н.П. Поликарпов, Н.М. Чебакова, Д.И. Назимова. — Новосибирск, 1986. — 226 с.
8. Родин Л. Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара / Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич. — М.; Л., 1965. — 253 с.
9. Самбыла Ч.Н. Структура фитомассы кустарниковых тундр высокогорий Тувы// APRIORI. Серия: Естественные и технические науки [Электронный ресурс]. 2015. № 2. Режим доступа: <http://apriori-journal.ru/seria2/3-2015/Sambyla.pdf> (дата обращения: 10.06.2015).
10. Седелников В.П. Растительность Высокогорий // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. — Новосибирск: Наука, 1985. — С. 48-68.
11. Седелников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. — Новосибирск, 1988. — 223 с.
12. Соболевская К.А. Растительность Тувы. — Новосибирск: Наука, 1950. — 140 с.

13. Ханминчун В.М. Конспект Флоры хребта Восточного Танну-Ола // Растительный покров бассейна Верхнего Енисея. — Новосибирск: Наука, 1977. — С. 33—163.

Рецензенты:

Курбатская С.С., д.г.н., профессор, директор Убсунурского международного центра биосферных исследований Республики Тыва, г. Кызыл.

Сагды Ч.Т., д.б.н., профессор кафедры педагогики и методики дошкольного и начального образования Тувинского государственного университета, г. Кызыл.