

## ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ ФИТОМАССЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ВЫСОКОГОРИЙ ТУВЫ ОТ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА

Ch.N. Sambyla

### STRUCTURE DEPENDENCE OF PLANT COMMUNITIES PHYTOMASS OF TUVA HIGHLANDS ON SLOPE EXPOSURE

**Самбыла Ч.Н.** – канд. биол. наук, доц., вед. науч. сотр. Убсунурского международного центра биосферных исследований Республики Тыва и СО РАН, г. Кызыл. E-mail: Choigansam@mail.ru

**Sambyla Ch.N.** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Leading Staff Scientist, Ubsunursky International Center of Biospheric Researches, Republic of Tyva and SB RAS, Kyzyl. E-mail: Choigansam@mail.ru

Статья посвящена выявлению зависимости структуры фитомассы растительных сообществ Тувы от экспозиции склона. В результате анализа автор впервые отмечает, что общие запасы фитомассы постепенно увеличиваются с вершин гор и западных склонов (3000 г/м<sup>2</sup>) к северным (5500 г/м<sup>2</sup> и выше). Запасы наземной фитомассы в исследованных сообществах варьируют в пределах 900–1700 г/м<sup>2</sup>. Наибольшие запасы кустарников, осок и мортмассы формируются именно на восточных склонах. Участие кустарничковой фракции значительно в дриадовых, ивковых и шикшевых тундрах, приуроченных к выровненным вершинам гор и склонам северной (110–120 г/м<sup>2</sup>), западной (не более 100 г/м<sup>2</sup>) экспозиции. Что касается споровых растений (лишайников и мхов), интересно то, что наибольшие запасы наземной биомассы лишайниковой фракции формируются на южных склонах и на вершинах гор (250–310 г/м<sup>2</sup>), наименьшие – на восточных, северных и восточных склонах гор (140–160 г/м<sup>2</sup>). Напротив, моховая фракция существенную роль играет в сообществах, приуроченных к северному, восточному и южному склонам (130–160 г/м<sup>2</sup>). В распределении запасов подземной фитомассы растительных сообществ видно, что значительное количество подземных органов растений характерно для северных склонов (от 3800 до 4500 г/м<sup>2</sup>), напротив, наименьшее – для западных склонов, а также вершин гор (не более 2400 г/м<sup>2</sup>). Особое внимание обращается на отношение подземной и наземной фитомассы, которое на северных склонах и вершинах гор варьирует от 4,5 до

5,2; на восточных, южных и западных склонах – от 6 до 6,5, что свидетельствует о смещении запасов фитомассы в подземную среду в целом.

**Ключевые слова:** структура фитомассы, растительные сообщества, высокогорья, экспозиция склона, Тува, Россия.

The study is devoted to revealing of structure dependence of plant communities phytomass in the highlands of Tuva on the slope exposure. As a result of analysis the author first points out that the total reserves of phytomass gradually increases from the tops of the mountains and from the western slopes (3000 g/m<sup>2</sup>) to the north (5500 g/m<sup>2</sup>). The largest reserves of shrubs, sedges and mortmass are formed just on the eastern slopes, which is apparently due to more favorable hydrothermal conditions. Shrub fraction participation is significant in dry, willow and crowberry tundras, confined to the limited tops of mountains and the north slope exposure (110–120 g/m<sup>2</sup>) and the west slope exposure (100 g/m<sup>2</sup>). It is interesting to note that in the spore-bearing plants the greatest reserves of subterranean biomass of lichen fractions formed on the southern slopes and on mountain tops (250–310 g/m<sup>2</sup>), the lowest are on the eastern, northern and eastern slopes of the mountains (140–160 g/m<sup>2</sup>). According to the reserves distribution of subterranean phytomass of plant communities it is apparent that a significant amount of subterranean plant organs is characteristic of the northern slopes (from 3800 to 4500 g/m<sup>2</sup>), on the other hand, the smallest were on western slopes and tops of the mountains (up to 2400 g/m<sup>2</sup>). Spe-

*cial attention is paid to the ratio of subterranean and terraneous phytomass of which is on the northern slopes and the tops of the mountains ranges from 4.5 to 5.2, on the eastern, southern and western slopes are from 6 to 6.5, indicating a shift in the subterranean phytomass environment in general.*

**Keywords:** *phytomass structure, plant communities, highlands, slope exposure, Tuva, Russia.*

**Введение.** В распределении растительных сообществ в условиях высокогорий существенную роль играет экспозиция склона, которая рассматривается как важный рельефный фактор [17, 18], оказывающий большое влияние на микроклимат, флористический состав, структуру растительных сообществ, продукционные процессы и другие экологические функции путем изменения режима поступления света, температуры, влаги [11, 13, 14]. В то же время взаимосвязь между структурой фитомассы растительных сообществ и экспозицией склонов практически не исследована.

**Цель работы.** Выявление зависимости структуры фитомассы растительных сообществ высокогорий Тувы от экспозиции склона.

**Материал и методы исследований.** Материалом для исследований послужили 570 геоботанических описаний [10], проведенных в крупных горных системах Тувы (рис. 1).

В основных горных системах заложили 16 полигонов, на каждом из которых для определения надземной (далее НФМ) и подземной (ПФМ) фитомассы закладывали соответственно 560 и 380 учетных площадок (итого 940). При определении структуры фитомассы использовали методические подходы, которые более детально изложены в ранее опубликованных работах [11, 12]. Учет НФМ проводился методом укосов с площадки размером 0,25 м<sup>2</sup>, в пяти- и десятикратной повторности, ПФМ – методом монолитов [15]. Подземные органы растений в кустарниковых, кустарничковых тундрах учитывались по слоям 0–10 и 10–20 см глубины с поверхности 1 м<sup>2</sup>, в лишайниковых, травяных тундрах и субальпийских и альпийских лугах – 0,25 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Зависимость структуры фитомассы растительных сообществ высокогорий от экспозиции склона нами определялась в следующем порядке: 1 – север (се-

веро-восток, северо-запад); 2 – восток; 3 – юг (юго-запад, юго-восток); 4 – запад и 5 – вершина. Анализ связи между показателями проводился на основе корреляционного анализа – расчеты непараметрических коэффициентов корреляции Spearman, непараметрические методы дисперсионного анализа (Kruskal-Wallis ANOVA) Mann-Whitney U Test выполняли в пакете программ «Statistica 5.0» [1, 2].

Запасы фитомассы нами определялись в 41 растительном сообществе, относящемся к 2 классам формаций – высокогорные тундры и луга, названия которых приводятся в соответствии с эколого-морфологической [5] и эколого-исторической [13] классификациями. В данной работе под общей фитомассой (ОФМ) мы понимаем суммарную величину надземной (НФМ) и подземной фитомассы (ПФМ). Запасы НФМ представлены надземной биомассой (НБМ) и мортмассой (НММ), ПФМ – подземной биомассой (ПБМ) и мортмассой (ПММ).

Тува расположена между 49°45' и 53°46' с.ш. и 88°49' и 98°56' в.д., обладает контрастностью природных условий, представляющих собой переплетение ландшафтных элементов Сибири и Центральной Азии. Территория Тувы охватывает бассейн верхнего течения р. Енисей, правых притоков р. Тес-Хем и простирается с запада на восток более чем на 700 км, и с севера на юг до 380–480 км [3]. Общая ее площадь составляет 168,6 тыс. км<sup>2</sup>.

Современный рельеф Тувы характеризуется сочетанием горных хребтов и нагорий, занимающих около 82 % ее территории, связанных с протерозойскими и палеозойскими горообразовательными движениями земной коры. Термический режим характеризуется повышением экстремальных значений температур летом и зимой. В горах среднегодовая температура составляет - 5, - 6°С. Средняя температура января -30,5°С, июля +13,7°. Сумма значений температуры выше 10°С в 2011–2012 гг. составила 1515–2504°С [6]. Годовое количество осадков может варьировать от 150 до 300 мм в котловинах и от 500 до 800 мм в горах [16]. Северо-западные горные цепи Тувы задерживают северо-западные влажные воздушные массы на северных макросклонах. В то же время южные макросклоны гор подвержены влиянию континентального климата Монголии. Особенности

рельефа и климата Тувы способствуют формированию высокогорной растительности с общей площадью 3993,0 тыс. га, что составляет 24,2 % территории Тувы [14, с. 48]. В составе растительности высокогорного пояса ведущее место принадлежит тундрам, занимающим 55,2 % территории пояса. Тундры представлены кустарничковыми (с доминированием *Betula rotundifolia*, *Rhododendron aureum* и *R. adamsii*, *Salix vestita* и *S. coesia*); кустарничковыми (*Dryas oxyodonta*, *Empetrum nigrum*, *Salix berberifolia*); лишайниковыми (*Cladonia stellaris*, *C. rangiferina* и др., *Alectoria ochroleuca* и *A. nigricans*; травяными (*Kobresia myosuroides*, *Festuca sphagnicola* и *F. altaica*) группами формаций [12, с. 87; 14, с. 55]. Субальпийские и альпийские луга сплошного пояса в Туве не образуют, общая их площадь соответственно составляет 2,7 и 3,6 % территории пояса. Субальпийские высокотрав-

ные чемерицевые (с доминированием *Aconitum septentrionale*, *Veratrum lobelianum* и др.), низкотравные гераниевые (*Geranium pseudosibiricum*) и копеечниковые (*Hedysarum sangilense* и *H. austrosibiricum*) луга обычно встречаются небольшими участками на местах с дольше сохраняющимися снежным покровом [7, 8]. Альпийские луга (с доминированием *Bistorta vivipara*, *Dracoscephalum grandiflorum*, *Ranunculus altaicus*) типичны в верхних частях долин рек по пологим, достаточно увлажненным, но хорошо дренированным склонам. Нижняя граница высокогорного пояса проходит по северным хребтам на высоте 1700–1800 м над у.м. (далее м), по южным горным системам и южным макросклонам северных хребтов поднимается до 2000–23000 м [4, с. 22, 23]. Почвы горнотундровые дерновые, перегнойные и слабогумусированные [9].

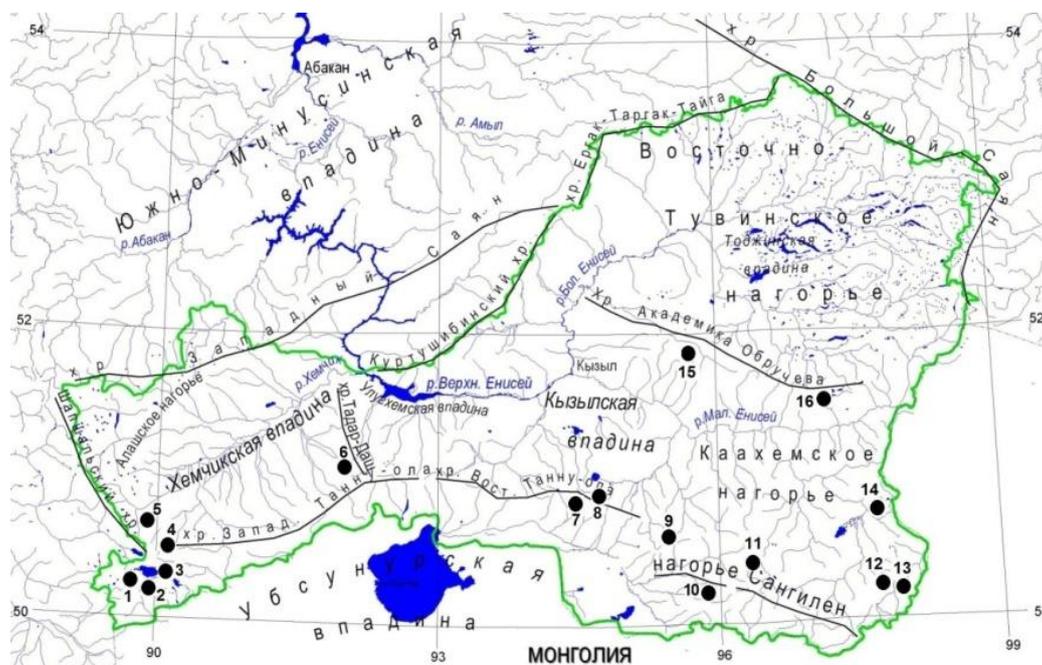


Рис. 1. Картограмма района исследования. Черными кругами выделены полигоны. Массив Монгун-Тайга: 1 – окрестности озера (оз.) Хиндиктиг-Холь, 2008 м над у.м. (далее м); 2 – (верховья (верх.) рек (р.) Балыктыг-Хем, 2300–2400 м; 3 – верх. р. Мугур (2300–2600 м). Хребет (хр.) Цаган-Шибэту: 4 – перевал (пер.) Нарин-Даба (2600 м); 5 – верх. р. Шуй, гора (г.) Сайлыг-Хем тайгазы (2500 м). Хр. Западный Танну-Ола: 6 – верх. р. Улаатай, г. Аргалыг-Кожагар (2350–2400 м); хр. Восточный Танну-Ола: 7 – окрестности оз. Кара-Холь (1800–2000 м); 8 – окрестности оз. Чагытай (2300–2400 м). Нагорье Сангилен: 9 – хр. Хорумнуг-Тайга (2500 м); 10 – среднее течение р. Нарын (1700–1800 м); 11 – верх. р. Балыктыг-Хем (2300–2500 м); 12 – г. Тарыс (1900 м); 13 – хр. Аршан Дабаны-Нуру (2000–2400 м). Хр. Улан-Тайга: 14 – верх. р. Улин-Хан, пер. Хэнгэлин-Даба (1900–2500 м). Хр. Академика Обручева: 15 – верх. р. Дерзиг (2000–2300 м); 16 – верх. р. Унжей (1900–2400 м)

**Результаты и их обсуждение.** Запасы ОФМ высокогорной растительности района исследования варьируют от  $2445,9 \pm 124,5$  до  $6970,8 \pm 249,2$  г/м<sup>2</sup> и в зависимости от экспозиции склона ( $n=380$ ,  $p=0,000$ ) значимо отличаются. Например, запас ОФМ значимо уменьшается ( $p=0,000$ ) при переходе от северного (более 5500 г/м<sup>2</sup>), восточного (более 5000 г/м<sup>2</sup>) и южного (более 4500 г/м<sup>2</sup>) склонов к западному склону и к вершине гор (не более 3000 г/м<sup>2</sup>). Распределение запасов ОБМ и ОММ в сообществах по склонам практически повторяется, как и в случае с ОФМ. Некоторое снижение запасов ОБМ (до 2900 г/м<sup>2</sup>) наблюдается на восточном склоне.

Отношение ПФМ к НФМ в исследованных сообществах варьирует от 4,4 до 6 и выше ( $p=0,03$ ). На восточных, южных и западных склонах эти отношения максимальны. Интересно, что отношение ПФМ к НФМ значимо отличается между вершинами гор и северными ( $p=0,002$ ), а также северными и южными склонами ( $p=0,003$ ). Кроме того, склоны значимо различаются относительно величин отношения ПБМ к НБМ ( $p=0,0001$ ). В частности, отношение ПБМ к НБМ на вершинах гор значимо отличается от северных, восточных, западных склонов, северные склоны от южных, а также восточные от южных, южные от восточных и западных склонов ( $p=0,01-0,0000$ ).

Запасы НФМ в исследованных сообществах варьируют от 900 до 1700 г/м<sup>2</sup> (рис. 2, А). Очевидным является то, что запасы НФМ, в том числе НБМ, и НММ будут значимо отличаться на вершинах и на склонах хребтов. Дисперсионный анализ зависимости НФМ от экспозиции склона показал, что сообщества, произрастающие на северных и южных, северных и западных, восточных и южных, восточных и западных склонах, значимо отличаются ( $p=0,0000-0,02$ ), что связано не только с особенностями рельефа Тувы, географическим ее положением, но и с деятельностью ветров, имеющей важное местное значение [2].

Как известно, горные цепи северной части Тувы задерживают северо-западные влажные воздушные массы на северных макросклонах. В то же время южные макросклоны гор подвержены влиянию континентального климата Монголии, что вызывает большую неравномерность в распределении осадков. Выявление зависимо-

сти НБМ растительных сообществ от экспозиции склона показало значимое влияние данного фактора на запасы биомассы кустарниковой, кустарничковой, злаковой, осоковой, моховой, лишайниковой фракций и НММ. Несмотря на возрастание континентальности климата к востоку и югу Тувы [10], наибольшее запасы НБМ кустарников, осок и мортмассы отмечаются именно на восточных склонах (рис. 2, А). Более того, накопление НММ на склонах восточной экспозиции более чем на 500 г/м<sup>2</sup> указывает на скорость разложения растительных остатков, которое в условиях недостатка тепла и влаги протекает медленно. Напротив, запасы НБМ кустарничковой и злаковой фракций малы в сообществах, приуроченных к восточным склонам. Максимальное развитие злаковой фракции наблюдается на южных склонах (до 40–50 г/м<sup>2</sup>). Выявлена отрицательная корреляция между НБМ кустарниковой и злаковой фракций, коэффициент корреляции составил  $r=-0,71$  (при  $n=560$ ). Участие кустарничковой фракции значительно в дриадовых, ивковых и шикшевых тундрах, приуроченных к выровненным вершинам гор и склонам северной (110–120 г/м<sup>2</sup>), западной (не более 100 г/м<sup>2</sup>) экспозиции. Что касается споровых растений (лишайников и мхов), то наибольшие запасы НБМ лишайниковой фракции формируются на южных склонах и на вершинах гор (250–310 г/м<sup>2</sup>), наименьшие – на восточных, северных и восточных склонах гор (140–160 г/м<sup>2</sup>). Напротив, моховая фракция существенную роль в структуре НБМ играет в сообществах, приуроченных к северному, восточному и южному склонам (130–160 г/м<sup>2</sup>). Распределение ПФМ по склонам показало, что большие запасы подземных органов растений (3800–4500 г/м<sup>2</sup>) формируются на северных склонах, что, видимо, связаны с достаточным увлажнением приземного воздуха и благоприятными почвенными условиями. Западные склоны и вершины гор, напротив, характеризуются наименьшими запасами подземных органов (не более 2400 г/м<sup>2</sup>). Их запасы сравнительно уступают не только растительным сообществам, приуроченным к северным склонам, но южным и восточным. В структуре ПФМ распределение подземных органов растений на южных склонах (без учета данных северных склонов) выше по сравнению с западными склонами и вершинами

гор (ПФМ=3400 г/м<sup>2</sup>). Более того, на южных склонах в слое почвы глубиной 10–20 см масса

подземных органов составляет 400 г/м<sup>2</sup>, что в 2 и более раза больше, чем в остальных склонах.

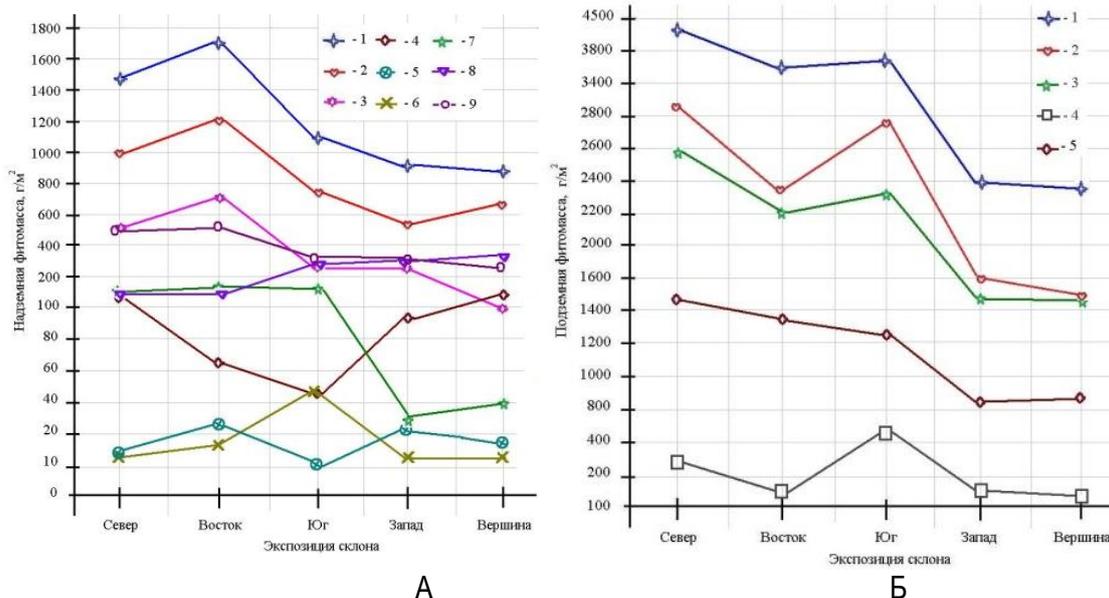


Рис. 2. Зависимость фитомассы от экспозиции склона: А – надземная фитомасса: 1 – НФМ; 2 – НБМ; 3 – кустарники; 4 – кустарнички; 5 – осоки; 6 – злаки; 7 – мхи; 8 – лишайники; 9 – НММ; Б – подземная фитомасса: 1 – ПФМ; 2 – ПБМ; 3 – подземные органы растений на глубине 0–10 см, 4 – подземные органы растений на глубине 10–20 см, 5 – ПММ

Таким образом, можно полагать, что запасы ОФМ растительных сообществ в условиях высокогорий Тувы постепенно увеличиваются с вершин гор к северным склонам. В НБМ наибольшие запасы кустарников, осок и мортмассы формируются на восточных склонах. При распределении запасов ПФМ видно, что значительное количество подземных органов растений характерно для северных склонов, напротив, наименьшее – для западных склонов, а также выровненных вершин гор. Распределение ПФМ, видимо, ограничивается не только близким залеганием горных пород, но и экстремальными условиями местообитаний. Отношение подземной и надземной фитомассы на северных склонах и вершинах гор варьирует от 4,5 до 5,2; на восточных, южных и западных склонах – от 6 до 6,2.

### Литература

1. Андрейчик М.Ф. Изменение индекса континентальности на фоне потепления климата в Тувинской горной области // Оптика атмосферы и океана. – 2010. – Т. 23. – № 1. – С. 38–42.
2. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 320 с.
3. Зятыкова Л.К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1977. – 213 с.
4. Куминова А.В. Природные факторы, определяющие структуру растительного покрова // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 16–45.
5. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск, 1960. – 459 с.
6. Куулар Х.Б. Особенности климата Республики Тыва во второй половине XX в. и в XXI в. // Метеорология и гидрология. – 2015. – № 1. – С. 51–57.
7. Макунина Н.И., Мальцева Т.В., Зибзеев Е.Г. Высотная поясность южного макросклона хребта Академика Обручева (Западный Саян) // География и природные ресурсы. – 2007. – № 2. – С. 86–96.
8. Никольский К.Н. О природе тувинского антициклона // Сб. работ Красноярской гидрометеорологической обсерватории. – Красноярск, 1968. – № 1. – С. 20–26.

9. Носин А.В. Почвы Тувы. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 337 с.
10. Полевая геоботаника. – М.; Л.: Наука, 1972. – Т. 4. – 336 с.
11. Самбыла Ч.Н. Влияние экспозиции склонов на ценоотическое разнообразие и запасы фитомасс сообществ с доминированием *Rhododendron aureum* горно-тундрового пояса высокогорий восточной Тувы // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – URL: <http://www.science-education.ru/127-20545>.
12. Самбыла Ч.Н. Лишайники и мхи в запасе наземной фитомассы тундровых сообществ высокогорий Тувы // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2014. – Т. 16. – № 5. – С. 85–92.
13. Седельников В.П. Высокогорная растительность Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1988. – 223 с.
14. Седельников В.П. Растительность высокогорий // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 48–68.
15. Стешенко А.П. Особенности строения подземных органов растений предельных высот произрастания на Памире // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1960. – Т. 2. – С. 284–300.
16. Филимонов В.П. Агроклиматические особенности Тувинской АССР // Тр. Тувинской государственной сельскохозяйственной опытной станции. – Кызыл: Тув. кн. изд-во, 1969. – С. 7–31.
17. Янь У., Онипченко В.Г. Структура растительных сообществ в связи со свойствами почвы в высокогорьях востока Цинхай-Тибетского нагорья // Альпийские экосистемы: структура и механизмы функционирования: тр. Тебердинского гос. биосферного заповедника. – М., 2005. – Вып. 30. – С. 57–89.
18. Shen Z.H., Zhang X.S., Jin Y.X. Gradient analysis of the influence of mountain topography on vegetation pattern // Acta phytocologica Sinica. – 2000. – V. 24. – P. 430–435.
19. Tuvinskoj gornoj oblasti // Optika atmosfery i okeana. – 2010. – Т. 23. – № 1. – С. 38–42.
20. Dmitriev E.A. Matematicheskaja statistika v pochvovedenii. – М.: Изд-во Моск. un-ta, 1995. – 320 с.
21. Zjat'kova L.K. Strukturnaja geomorfologija Altae-Sajanskoj gornoj oblasti. – Novosibirsk: Nauka, 1977. – 213 s.
22. Kuminova A.V. Prirodnye faktory, opredelajushhie strukturu rastitel'nogo pokrova // Rastitel'nyj pokrov i estestvennye kormovye ugod'ja Tuvinskoj ASSR. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – С. 16–45.
23. Kuminova A.V. Rastitel'nyj pokrov Altaja. – Novosibirsk, 1960. – 459 s.
24. Kuular H.B. Osobennosti klimata Respubliki Tyva vo vtoroj polovine XX v. i v XXI v. // Meteorologija i gidrologija. – 2015. – № 1. – С. 51–57.
25. Makunina N.I., Mal'ceva T.V., Zibzeev E.G. Vysotnaja pojasnost' juzhnogo makrosklona hrebta Akademika Obrucheva (Zapadnyj Sajon) // Geografija i prirodnye resursy. – 2007. – № 2. – С. 86–96.
26. Nikol'skij K.N. O prirode tuvinskogo anticiklona // Sb. rabot Krasnojarskoj gidrometeorologicheskoy observatorii. – Krasnojarsk, 1968. – № 1. – С. 20–26.
27. Nosin A.V. Pochvy Tuvy. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 337 с.
28. Polevaja geobotanika. – М.; Л.: Наука, 1972. – Т. 4. – 336 с.
29. Sambyla Ch.N. Vlijanie jekspozicii sklonov na cenoticheskoe raznoobrazie i zapasy fitomass soobshhestv s dominirovanijem Rhododendron aureum gorno-tundrovogo pojasa vysokogorij vostochnoj Tuvy // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – 2015. – № 4. – URL: <http://www.science-education.ru/127-20545>.
30. Sambyla Ch.N. Lishajniki i mhi v zapase nazemnoj fitomassy tundrovyh soobshhestv vysokogorij Tuvy // Izv. Samar. nauch. centra RAN. – 2014. – Т. 16. – № 5. – С. 85–92.
31. Sedel'nikov V.P. Vysokogornaja rastitel'nost' Altae-Sajanskoj gornoj oblasti. – Novosibirsk: Nauka, 1988. – 223 s.
32. Sedel'nikov V.P. Rastitel'nost' vysokogorij // Rastitel'nyj pokrov i estestvennye kormovye ugod'ja Tuvinskoj ASSR. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – С. 48–68.

#### Literatura

1. Andrejchik M.F. Izmenenie indeksa kontinental'nosti na fone potepljenja klimata v

15. Steshenko A.P. Osobennosti stroenija podzemnyh organov rastenij predel'nyh vysot proizrastanija na Pamire // Polevaja geobotanika. – M.; L.: Izd-vo AN SSSR. – 1960. – T. 2. – S. 284–300.
16. Filimonov V.P. Agroklimaticheskie osobennosti Tuvinskoj ASSR // Tr. Tuvinskoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj opytnoj stancii. – Kyzyl: Tuv. kn. izd-vo, 1969. – S. 7–31.
17. Jan' U., Onipchenko V.G. Struktura rastitel'nyh soobshhestv v svjazi so svojstvami pochvy v vysokogor'jah vostoka Cinhaj-Tibetskogo nagor'ja // Al'pijskie jekosistemy: struktura i mehanizmy funkcionirovanija: tr. Teberdinskogo gos. biosfernogo zapovednika. – M., 2005. – Vyp. 30. – S. 57–89.
18. Shen Z.H., Zhang X.S., Jin Y.X. Gradient analysis of the influence of mountain topography on vegetation pattern // Acta phytocologica Sinica. – 2000. – V. 24. – P. 430–435.



УДК 712.2+712.4

К.В. Шестак, О.А. Руденко

### ОЦЕНКА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

K.V. Shestak, O.A. Rudenko

### EVALUATION OF WOODY PLANTS ON THE TERRITORY OF KINDERGARTENS

**Шестак К.В.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. селекции и озеленения Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: k\_shestak@mail.ru

**Руденко О.А.** – канд. с.-х. наук, доц. каф. селекции и озеленения Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: olga-enigma@mail.ru

**Shestak K.V.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Selection and Gardening, Siberian State Technological University, Krasnoyarsk. E-mail: k\_shestak@mail.ru

**Rudenko O.A.** – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Selection and Gardening, Siberian State Technological University, Krasnoyarsk. E-mail: olga-enigma@mail.ru

Приводятся результаты инвентаризационной оценки насаждений на территории детских дошкольных учреждений городов Красноярска и Канска (Красноярский край). Установлен породный состав посадок, дана оценка состояния растений. Преобладающими породами на участках являются *Acer negundo* L., *Malus baccata* (L.) Bork., *Populus balsamifera* L., *Syringa josikaea* Jacq. Fil., *Syringa vulgaris* L., *Ulmus pumila* L. и др. Единично представлены *Berberis thunbergii* DC., *Caragana arborescens* Lam., *Elaeagnus argentea* Pursh, *Juniperus sabina* L., *Padus avium* Mill., *Picea pungens* Engelm., *Rosa rugosa* Thunb., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Thuja occidentalis* L. Большая часть пород имеет

удовлетворительное состояние. Растения на данный момент выполняют свои функции, однако нуждаются в комплексе мер по уходу. Для увеличения функциональности и эстетической значимости насаждений предложено ввести в ассортимент защитных посадок *Acer tataricum* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., *Populus alba* L. и др. Для разграничительных насаждений целесообразно использование *Hydrangea paniculata* Siebold, *Juniperus horizontalis* Moench, *Pentaphylloides fruticosa* (L.), *Picea pungens* Engelm., *Spiraea x billardii* Dipp., *Spiraea x vanhouttei* (Briot) Zab., *Spiraea x cinerea* «Grefsheim», *Spiraea japonica* L. и др. Маску-