

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭОЛОВЫХ ПЕСКОВ УРОЧИЩА ШОЛЫ (ЦЕНТРАЛЬНО-ТУВИНСКАЯ КОТЛОВИНА, РЕСПУБЛИКА ТУВА)

### VEGETATION OF AEOLIAN SANDS OF THE LOCALITY «SHOLY» (CENTRAL TUVA BASIN, REPUBLIC OF TYVA)

**M. Ondar  
A. Samdan  
A. Oorzhak**

*Summary.* The results of studies of vegetation of aeolian sands of the Central Tuva basin (Republic of Tuva) are presented. The characteristics of seven formations of psammophytic vegetation of the locality «Sholy» are given, among them communities of horsetail and wormwood psammophytic steppes are noted for the first time. The intrazonal presence of fragments of poplar (*Populus laurifolia* Ledeb.), pine (*Pinus sylvestris* L.) forest communities and single siberian larch trees among the sandy massifs are original.

*Keywords:* aeolian sands, psammophytic vegetation, locality «Sholy», Tuva vegetation.

**Ондар Минчимая Михайловна**

Старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл  
ondar.82@mail.ru

**Самдан Андрей Михайлович**

К.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл  
andrejsamdan@yandex.ru

**Ооржак Анета Викторовна**

К.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл  
aneta\_oorzhak@mail.ru

*Аннотация.* Представлены результаты исследований растительности эоловых песков Центрально-Тувинской котловины (Республика Тува). Приводятся характеристики семи формаций псаммофитной растительности урочища Шолы, среди них впервые отмечены сообщества зимующехвоцевых и обманчивополынных псаммофитных степей. Оригинальными являются интразональное присутствие среди песчаных массивов фрагментов тополевых (*Populus laurifolia* Ledeb.), сосновых (*Pinus sylvestris* L.) лесных сообществ и единичных деревьев лиственницы сибирской.

*Ключевые слова:* эоловые пески, псаммофитная растительность, урочище Шолы, растительность Тувы.

### Введение

Одним из интересных типов ландшафтов, остающимся слабо изученным в ботаническом отношении, являются песчаные массивы с активным проявлением эоловых процессов. Интразональные растительные сообщества Тувы, в том числе и фитоценозы песчаных местообитаний, в своей совокупности вносят вклад в познание общего разнообразия природной флоры и растительности. Их изучение представляет интерес с точки зрения исследования их состава, структуры и динамики.

Ландшафтно-географической характеристике эоловым песчаным образованиям Тувы посвящены труды В. А. Носина (1963), Н. И. Михайлова (1974), В. И. Кудряв-

цева (2001), С. К. Кужугет (2004; 2005). Сведения о динамике площадей незакрепленных песков отмечается в научных работах Д. С. Дубовик (2015).

Впервые растительность эоловых песков Тувы как особая группа формаций характеризуется в коллективной монографии «Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР» (1985), где выделены волоснецовая (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.), вейниковая (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth), пырейная (*Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult., *A. michnoi* Roshev.) формации песчаных крупнодерновинно-корневищных настоящих степей.

Предварительным результатам исследований флоры песчаных ландшафтов Тувы посвящена ста-



Фото 1. Песчаные массивы вблизи оз. Дус-Хол

тя А. М. Самдан, С. С. Курбатская (2011). Они отмечают, что во флоре песчаных ландшафтов насчитывается 102 вида, объединенных в 55 родов и 26 семейств, из них облигатными псаммофитами являются 25 видов, что подтверждается исследованиями состава облигатной фракции псаммофитной флоры Сибири Н. А. Дулеповой, А. Ю. Королюк (2012). К ним относятся такие виды как *Chamaerhodos sabulosa* Bunge, *Grubovia dasyphylla* (Fisch. et C. A. Mey.), *Agriophyllum squarrosum* (L.) Moq., *Pugionium pterocarpum* Kom., *Oxytropis lanuginosa* Kom., *Hypocoum lactiflorum* (Kar. Et Kir.) Pazij, *Stipa barchanica* Lomonosova, *Thesium tuvense* Krasnob. и др.

Выявлению и характеристике фитоценологического разнообразия, определению основных закономерностей сложения псаммофитной растительности песчаного массива «Цугээр-Элс» (Убсунурская котловина, южная часть Республики Тыва) посвящена работа А. Ю. Королюка (2009). Он отмечает, что в господствующих пустынных и степных типах растительности в вышеуказанном массиве широко распространены копеечниково-колосняковые (*Hedysarum fruticosum* Pall., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.) сообщества, полидоминантные ценозы псаммофитных полукустарни-

ков и полукустарничков (*Hedysarum fruticosum* Pall., *Artemisia tomentella* Trautv., *Oxytropis tragacanhoides* Fisch.) и крыловоковыльные степи с участием караганы (*Stipa krylovii* Roshev., *Caragana bungei* Ledeb.).

Б. Б. Намзалов (2015) сообщества песчаных степей объединяет в особый псаммофитно-степной флорценотип. Он отмечает, что самобытные экологические условия и длительный автохтонный флорогенез этих степей в обширных пустынных котловинах Центральной Азии обусловили активные формообразовательные процессы, отличая от других степей большим количеством эндемичных видов (*Hedysarum fruticosum* Pall., *Chamaerhodos sabulosa* Bunge, *Oxytropis lanuginosa* Kom., *Stipa barchanica* Lomon. и др.)

Несмотря на обширную литературу, по изучению растительности эоловых массивов Тувы, они все же остаются недостаточно изученными.

#### Характеристика района исследования

Центральное пространство Улуг-Хемской котловины, в которой расположено урочище «Шолы» представляет собой волнистую равнину с обширными пло-

сковершинными одиночными холмами и невысокими сопочными грядами, между которыми находятся широкие ложбины, суходолы и плоские котловины разных размеров (рис. 1.).

Климат резко континентальный, с холодной, продолжительной зимой, жарким и засушливым летом, малым количеством осадков и большой амплитудой суточных и годовых температур. Среднегодовое количество осадков в Улуг-Хемской котловине составляет 200–230 мм в год. Самым холодным месяцем является январь, среднемесячная температура воздуха за многолетний период составляет (–) 32,3 °С. Абсолютный минимум температуры в пределах котловины достигает (–) 57 °С. Самый жаркий месяц лета — июль, среднемесячная температура его в котловине составляет +18,9 °С, абсолютный максимум может достигать +42,9 °С.

В течение теплого периода года в пределах котловины господствуют западные и северо-западные ветры. Весной рост радиационного баланса и резкое повышение температур приводит к повторяемости северо-западных циклонов и прохождения фронтов, при этом возрастает количество дней с сильным ветром. Сильные и частые весенние ветры со скоростью 15–22 м/с, порывами до 34 м/с, вызывают пыльные бури.

Почвенный покров образуют каштановые почвы, преобладающе супесчаного механического состава, нередко щелнистые. По берегам соленых озер наблюдаются соленые грязи (хаки), которые по мере удаления от воды переходят в разные формы солончаков.

Озера Хадын и Дус-Холь (Сватиково) расположены в пределах Улуг-Хемской котловины, занимающей центральное положение на территории Республики Тыва.

Озеро Дус-Холь (Сватиково) — расположено в 3 км западнее озера Хадын, в бессточной впадине, на борту которой выходят на поверхность коренные породы юры — песчаники, аргиллиты, алевролиты. Берега озера относительно пологие, местами песчаные и лишены древесной растительности. В северо-западной части озера отмечается небольшая заболоченность. Форма озера овальная, длина — 1,6 км, ширина — 0,3–0,7 км, площадь акватории — 0,55 км<sup>2</sup>.

Озеро Хадын — самое большое в Улуг-Хемской котловине, оно находится в бессточной впадине, окруженной холмистой равниной. Абсолютная отметка уреза воды — 707,88 метров. Озеро имеет неправильную форму, несколько вытянутую с запада на восток, с изрезанной береговой линией и заливами. Площадь 21,6 км<sup>2</sup>. Глубина водоема в прибрежных зонах составляет 1,5–2,0 метра, в наиболее глубокой западной ча-

сти — 10 метров, длина озера составляет около 10 км, ширина — до 6 км. Берега представляют собой песчаные пляжи с выцветами солей (на восточном и северном берегах) (Кальная и др., 2015).

## Материал и методика

Исследования проводились в разные годы (2014, 2016, 2020, 2022 гг.) в пределах крупного массива эоловых песков Шолы, расположенного между городом Кызыл, оз. Хадын и пос. Балгазын, вытянутого в виде полосы грядового рельефа по направлению господствующих ветров с северо-запада на юго-восток почти на 100 км при ширине 15–20 км. Конкретные геоботанические описания проводились в окрестностях озер Дус-Холь, Хадын и в самой северной части урочища Шолы в 20–22 км от г. Кызыла на юг.

В работе использованы материалы более 50 геоботанических описаний, которые проводились при детальных маршрутах на площадках в 100 м<sup>2</sup>, либо в границах естественного контура. При этом учитывался полный видовой состав сообществ и обилие всех видов по шкале Брауне-Бланке. Общее проективное покрытие травостоя указывали в процентах (%). Для идентификации видов растений применялись «Определитель растений Республики Тыва» (2007), 14-томное издание «Флора Сибири».

## Обсуждение результатов

Территория изучения по схеме геоботанического районирования относится к Тувинской котловинной степной провинции, Центральнотувинскому лугово-степному округу (Растительный покров..., 1985).

**Урочище северная часть «Шолы».** По межбарханым понижениям развиты **вейниковые** (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth) степи с густым травостоем с общим проективным покрытием до 90%. Злаковую основу составляют ковыль перистый (*Stipa pennata* L., содоминирует), мятлик узколистый (*Poa angustifolia* L.), *Koeleria cristata* (L.) Pers.. Разнотравье представлено *Alyssum lenense* Adams, *Chamaerhodos sabulosa* Bunge, *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Mey. и др.

По склонам барханов южных экспозиций или по выровненным поверхностям формируются **перистоковыльные** (*Stipa pennata* L.) сообщества. Общее проективное покрытие достигает от 35 до 60%. Часто закустарены караганой карликовой. Травостой в большей степени представлен типичными степными видами — *Helictotrichon schellianum* (Hack.) Kitag., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Agropyron cristatum* (L.)

Таблица 1. Коржинскоосоковые псаммофитные степи (фрагмент)

Виды растений	Встречае- мость, в%	полынно-осоковая песчаная степь.	крыловоковыльно-осоковая песчаная степь.	караганово-осоковая песчаная степь.	
		Географические координаты			
		N51°365' 63" E94°423' 25"	N51°365' 63" E94°423' 25"	N51° 22' 31,07' E94° 25' 08,23"	
		Высота над уровнем моря			
		743 м	732 м	692 м	
		ОПП — 10%	ОПП — 15%	ОПП — 20%	
		Кол-во видов — 23	Кол-во видов — 19	Кол-во видов — 15	
<i>Carex korshinskyi</i> Kom.	60	2	2	3	
<i>Lappula microcarpa</i> (Ledeb.) Guerke	40	+	+	+	
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	30	+	+	+	
<i>Artemisia frigida</i> Willd.	20	1	+	1	
<i>Stipa krylovii</i> Roshev.	10	+	1		
<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng.	40	+	+	+	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	30	+	+	+	
<i>Medicago sativa</i> L.	10	+	1	+	
<i>Hypocoum erectum</i> L.	10	1	1		
<i>Potentilla acaulis</i> L.	10	+	1	+	
<i>Potentilla tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht.	20	+	+	+	
<i>Potentilla bifurca</i> L.	10	+	+	+	
<i>Nonea rossica</i> Stev.	10	1	+	+	
<i>Dianthus versicolor</i> Fisch. ex Link	20		+	+	
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	10	+	+		
<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	50	1	1	1	
<i>Caragana pygmaea</i> (L.) DC.	40	+	+	2	
<i>Otites parviflorus</i> (Ehrh.) Grossh.	10	+	+		

Примечание\*. Обилие видов дано по 5-бальной шкале Браун-Бланке

Beauv., *Thalictrum petaloideum* L., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Veronica incana* L. и др.

Оригинальными являются **ценозы из хвоща зимующего** (*Equisetum hyemale* L.), они образуют рассеянный травостой с общим проективным покровом от 10 до 30%, предпочитают склоны барханов северных, северо-западных экспозиций. Видовой состав обедненный (6–9 видов), присутствуют облигатные псаммофилы *Hedysarum fruticosum* Pall., *Stipa barchanica* Lomon., *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth.

Интразональный характер имеют лесные сообщества, занимающие небольшие массивы по отрицательным формам рельефа среди барханов. Тополевые заросли (*Populus laurifolia* Ledeb.) с ивово-черемуховым (*Salix ledebouriana* Trautv., *Padus avium* Mill.) подлеском имеют узкие лентовидные конфигурации, по-видимому, повторяя почвенно-грунтовые условия с близким залеганием грунтовых вод. В некоторых местах присутствуют почти непроходимые заросли кизильника черноплодного, шиповника иглистого, крыжовника. Фрагменты сосновых боров (*Pinus sylvestris* L.) здесь являются реликтовыми (Марцинковский, 1959), так же, как и присутствие единичных деревьев лиственниц (*Larix sibirica* Ledeb.). Небольшая березовая (*Betula microphylla* Bunge) роща имеется в северной оконечности оз. Хадын.

**Урочища Хадын и Дус-Холь.** Геоботанические исследования проводились на песчаных массивах в окрестностях озер Хадын и Дус-Холь. Местность в целом имеет грядово-увалистый рельеф с дефляционными эолово-аккумулятивными впадинами, обрамленными системой гряд линейно-вытянутой формы.

Здесь по пологим вершинам барханов, либо по его южным, юго-восточным склонам развиты **злаково-полынные псаммофитные степи** с общим проективным покрытием от 25 до 40%. Доминантом является полынь обманчивая (*Artemisia dolosa* Krasch.) с толстым деревянистым корнем. Она образует житняково-полынные (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.— *Artemisia dolosa* Krasch.), житняково-василистниково-полынные (*Agropyron michnoi* Roshev. + *Thalictrum petaloideum* L.— *Artemisia dolosa* Krasch.), перистоковыльно-полынные (*Stipa pennata* L.— *Artemisia dolosa* Krasch.) ассоциации. Видовая насыщенность от 15 до 18 видов.

**Карагановые псаммофитные степи** эдификаторами, которого являются *Caragana bungei* Ledeb. и *Caragana pygmaea* (L.) DC. представляют собой наиболее закрепленные растительностью варианты песчаных степей. Основания кустов караган густо обросли эфедрой (*Ephedra monosperma* С. А. Меу.) и другим

разнотравьем. Травостой средней густоты от 50 до 70%, состоящий в основном из степных видов (*Stipa krylovii* Roshev., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Iris humilis* Georgi, *Hypocoum erectum* L. и др.). Количество видов от 12 до 20.

Отмечены **осоковые псаммофитные степи**, где доминантом является осока Коржинского (*Carex korshinskyi* Kom.). Травостой изреженный до 20%, количество видов достигает более 20. Присутствуют виды наиболее засушливых степей, такие как *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng., *Stipa krylovii* Roshev. Часто встречаются однолетники *Ceratocarpus arenarius* L., *Lappula microcarpa* (Ledeb.) Guerke, *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. и др (табл. 1). Аналогичные растительные формации из *Carex korshinskyi* встречаются в Забайкалье, занимая борта песчаных грив, котлы выдувания, иногда на подветренных крутых склонах невысоких дюн (Дулупова, 2014).

Сообщества с доминированием облигатного псаммофила — **осоки песчаной** (*Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth) встречаются очень редко, но вид довольно часто встречается в составе других ценозов. Нами описана астрагалово-осоковая (*Astragalus brevifolius* Ledeb.— *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth) псаммофитная степь с общим проективным покрытием до 10% и крайне бедным видовым составом (6 видов): *Artemisia dolosa*, *Agropyron cristatum*, *Potentilla acaulis*, *Caragana pygmaea*.

## Заключение

Таким образом, растительность эоловых песков урочища Шолы достаточно разнообразна, особенно в межбарханных понижениях и на подветренных склонах. Нами выделены 7 формаций (вейниковая, зимующехвощевая, перистоковыльная, злаково-обманчивопопынная, карагановая, коржинскоосоковая, песчаноосоковая) псаммофитных степей. Представленные псаммофитные фитоценозы отражают естественную динамику зарастания песков и их экологический ряд составлен следующими стадиями: голых песков → с доминированием однолетних растений → с доминированием длиннокорневищных растений → с доминированием стержнекорневых многолетних растений и полукустарничков → карагановых псаммофитных степей. Основными закрепителями служат корневищные рыхлокустовые и некоторые виды дерновинных злаков, среди которых выделяются *Agropyron cristatum*, *Stipa pennata*, *Leymus racemosus*. В зональном отношении растительность песчаных массивов можно отнести к сухостепным растительным сообществам. Основной причиной появления эоловых песков по-видимому является интенсивный выпас в недавнем прошлом, а также быть связаны с циклической аридизацией климата.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов Б.А., Минина Е.А. Стратиграфия четвертичных отложений и оледенения Тувы // Четвертичная геология и палеогеография России: сборник научных трудов. — М.: Геос, 1997. С. 33–34.
2. Гаель А.Г., Смирнова Л.Ф. Пески и песчаные почвы. — М.: ГЕОС, 1999. — 252 с.
3. Дубовик Д.С., Якутин М.В. Динамика площадей незакрепленных песков в Тыве по данным дистанционного зондирования // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2015. Т. 4. № 2. С. 190–194.
4. Дулепова Н.А., Королюк А.Ю. Облигатная фракция псаммофитной флоры Сибири // Растительный мир Азиатской России. 2012. № 2 (10). С. 101–107.
5. Кальная О.И., Аюнова О.Д., Забелин В.И. Бальнеологические свойства и экологические проблемы озер Дус-Холь и Хадын // Курортная база и природные лечебно-оздоровительные местности Тувы и сопредельных регионов. 2015. № 2. С. 56–60.
6. Кириллов М.К. Пески на территории Тувинской автономной области // Ученые записки Красноярского педагогического института. Т. 2. — Красноярск: Красноярское книжное издательство, 1953. — С. 49–77.
7. Королюк А.Ю. Псаммофитные сообщества кластера Цугээр-Элс // Природа заповедника «Убсунурская котловина». Труды государственного природного биосферного заповедника «Убсунурская котловина». Выпуск 1. — Красноярск: Дарма-печать, 2009. — С. 127–134.
8. Кудрявцев В.И. Состав эоловых песков Улуг-Хемской котловины (Тува) // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. — Кызыл: ТувИКОПР, 2001. — С. 83–92.
9. Кужугет С.К. Песчаные ландшафты и геоэкологические особенности аридных экосистем Тувы: специальность 25.00.23 «Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов»: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / С.К. Кужугет. — Улан-Удэ, 2005. — 151 с.
10. Лебедева З.А. Основные черты геологии Тувы. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — 280 с.
11. Марцинковский Л.А. Материалы к изучению сосновых лесов Тувы (Балгазыкский бор). Труды Сибирского технологического института. — Красноярск, 1959. Сб. 22. — С. 80–98.
12. Намзалов Б.Б. Степи Тувы и Юго-Восточного Алтая. — Новосибирск: Академическое изд-во «ГЕО», 2015. — 294 с.
13. Ондар М.М., Кужугет С.К. Распространение и происхождение песков на территории Тувы // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов: материалы VIII международной конференции, Горно-Алтайск, 19–23 сентября 2007 года. — Горно-Алтайск: ФГБОУ ВПО «Горно-Алтайский государственный университет», 2007. — С. 272–274.
14. Определитель растений Республики Тывы (Тыва Республиканын унуштеринин тодаракчызы): научное издание / И.М. Красноборов, М.В. Ломоносова, Д.Н. Шауло [и др.]; ответственный редактор Д.Н. Шауло. — Новосибирск: Издательство СО РАН, 2007. — 706 с.
15. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР / А.В. Кумина, В.П. Седельников, Ю.М. Маскаев [и др.]. — Новосибирск: Наука, 1985. — 256 с.
16. Самдан А.М., Курбатская С.С. Флора и растительность песчаных ландшафтов Тувы // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: материалы Всероссийской конференции (Санкт-Петербург, 20–24 сентября 2011 г.). Том 1. — Санкт-Петербург: ООО «Бостон-спектр», 2011. — С. 225–228.

© Ондар Минчимиаа Михайловна (ondar.82@mail.ru),

Самдан Андрей Михайлович (andrejsamdan@yandex.ru), Ооржак Анета Викторовна (aneta\_oorzhak@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»